



PROGETTO DI COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN  
IMPIANTO EOLICO DELLA POTENZA DI 99 MW  
DENOMINATO “PERDA PINTA” DA REALIZZARSI NEL  
COMUNE DI NUORO (NU) CON LE RELATIVE OPERE DI  
CONNESSIONE ELETTRICHE.

PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO  
DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO  
ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

Rev. 0.0

Data: Novembre 2022

Rev. 1.0

Data: Marzo 2023

WIND008-RC12



Committente:

**Nuoro Wind S.r.l.**  
Corso di Porta Vittoria n. 9  
20122 Milano (MI)  
C. F. e P. IVA: 12332370969  
PEC: nuorosrl@mailcertificata.net

Incaricato:

**Quequeg Renewables, Ltd**  
Unit 3.03, 1110 Great West Road  
TW80GP London (UK)  
Company number: 111780524  
email: mail@quenter.co.uk

Progettazione e SIA:

**I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.**



[www.iatprogetti.it](http://www.iatprogetti.it)

**PROGETTAZIONE:**

I.A.T. Consulenza e Progetti S.r.l.  
Ing. Giuseppe Frongia (Direttore Tecnico)

**GRUPPO DI PROGETTAZIONE:**

Ing. Giuseppe Frongia (Coordinatore e responsabile)  
Ing. Marianna Barbarino  
Ing. Enrica Batzella  
Dott. Pian. Andrea Cappai  
Ing. Paolo Desogus  
Dott.ssa Pian. Veronica Fais  
Ing. Gianluca Melis  
Ing. Andrea Onnis  
Dott.ssa Pian. Eleonora Re  
Ing. Elisa Roych

**COLLABORAZIONI SPECIALISTICHE:**

Verifiche strutturali: Ing. Gianfranco Corda  
Aspetti geologici e geotecnici: Dott. Geol. Maria Francesca Lobina e Dott. Geol. Mauro Pompei  
Aspetti faunistici: Dott. Nat. Maurizio Medda  
Caratterizzazione pedologica: Agr. Dott. Nat. Nicola Manis  
Acustica: Ing. Antonio Dedoni  
Aspetti floristico-vegetazionali: Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru  
Aspetti archeologici: Dott. Matteo Tatti

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>LA VIGENTE DISCIPLINA SULLA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....</b>	<b>5</b>
2.1	Disciplina generale .....	5
2.2	Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti.....	10
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....</b>	<b>12</b>
3.1	Localizzazione.....	12
3.2	Inquadramento urbanistico e paesaggistico.....	18
<b>4</b>	<b>INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO .....</b>	<b>27</b>
4.1	Premessa.....	27
4.2	Stratigrafia dei terreni di fondazione .....	27
4.3	Assetto idrogeologico .....	29
4.4	Assetto morfologico e idrografico.....	32
4.5	Unità di terre.....	38
<b>5</b>	<b>ATTIVITÀ DA CUI ORIGINA LA PRODUZIONE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>40</b>
5.1	Premessa.....	40
5.2	Fasi costruttive del parco eolico.....	40
5.2.1	<i>Fase di costruzione strade e piazzole di cantiere .....</i>	<i>41</i>
5.2.2	<i>Fase di ripristino ambientale.....</i>	<i>43</i>
5.3	Realizzazione dei cavidotti .....	45
5.4	Bilancio complessivo .....	46
5.5	Destinazione dei materiali in esubero .....	48
5.6	Tecnologie di scavo.....	48
5.7	Siti di deposito terre e rocce da scavo e percorsi di movimentazione interna	49
<b>6</b>	<b>PROPOSTA DI PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....</b>	<b>51</b>
6.1	Obiettivi .....	51
6.2	Esiti delle verifiche preliminari .....	51
6.3	Criteri di campionamento .....	51
6.4	Caratteristiche dei campioni .....	53
6.5	Parametri da determinare .....	53
6.6	Metodi di prova e verifica di idoneità dei materiali .....	54
6.7	Responsabile delle attività .....	55
<b>7</b>	<b>DURATA DEL PIANO DI UTILIZZO .....</b>	<b>56</b>
	<b>APPENDICE 1: TAVOLE GRAFICHE ESPLICATIVE .....</b>	<b>57</b>

## **PREMESSA**

Il presente documento, costituente il "*Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*" (di seguito Piano di utilizzo o anche Piano), è parte integrante del progetto relativo alla realizzazione del parco eolico denominato "Perda Pinta" da realizzarsi nel territorio di Nuoro (NU)., proposto dalla Yinson Holdings Berhard, attraverso la controllata Nuoro Wind S.r.l.

Il Piano è redatto in accordo con le indicazioni di cui all'art. 24 del DPR 120/2017 (*Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164*).

Ai sensi del richiamato art. 24, il documento contiene i seguenti elementi:

- a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- b) inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione degli eventuali siti a rischio potenziale di inquinamento);
- c) proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:
  - numero e caratteristiche dei punti di indagine;
  - numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
  - parametri da determinare.
- d) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- e) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

Lo scenario di gestione delle terre da scavo è delineato nell'alveo delle possibili opzioni concesse dalla normativa applicabile (cfr. cap. 2) ed in relazione alle informazioni tecnico-ambientali al momento disponibili. Tale scenario, essendo ricostruito sulla base di attività tecniche e ricognitive da completare (progettazione esecutiva delle opere e verifiche analitiche sulle matrici ambientali) potrebbe essere suscettibile di affinamenti alla luce di nuovi dati e/o informazioni conseguenti dallo sviluppo di tali attività.

Si precisa fin d'ora, pertanto, che, preventivamente alla costruzione dell'intervento, sarà cura della Yinson Holdings Berhard procedere alla trasmissione di un aggiornamento del presente documento agli Enti interessati.

Sono parte integrante della presente relazione gli elaborati grafici riportati in Appendice, utili per una corretta interpretazione del documento.

## **1 LA VIGENTE DISCIPLINA SULLA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

### **1.1 *Disciplina generale***

Con la pubblicazione del Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 nella Gazzetta Ufficiale n. 183 del 7 agosto 2017 si è chiuso il complesso percorso di revisione della normativa sulle terre e rocce da scavo avviato dal Governo con l'articolo 8 del D.L. 133/2014 convertito nella legge 164/2014.

Il DPR, entrato in vigore il 22 agosto 2017, come espressamente riportato dalla Gazzetta Ufficiale, è composto da 31 articoli e 10 allegati, alcuni dei quali con contenuto tecnico ed altri di tipo amministrativo, poiché riproducono la modulistica necessaria per svolgere gli adempimenti previsti dal DPR medesimo.

Per grandi linee il DPR 120/2017 si compone di una:

parte dedicata alla gestione delle terre e rocce come sottoprodotti;

parte contenente varie disposizioni, sia in materia di sottoprodotti sia di rifiuti.

Il Decreto fornisce, all'articolo 2, una serie di definizioni essenziali ai fini della sua applicazione. Tra queste, sono di preminente interesse quelle relative a: terre e rocce, autorità competente, piano di utilizzo, sito di deposito intermedio, normale pratica industriale, proponente/esecutore, cantiere di piccole/grandi dimensioni/grandi dimensioni non sottoposto a VIA/AIA.

Per "Terre e rocce" è da intendersi il suolo escavato a seguito di attività finalizzate alla realizzazione di un'opera (definita come insieme di lavori che esplichino una funzione economica o tecnica, articolo 2 lett. aa), che il DPR 210/17 riporta a titolo esemplificativo quali scavi in genere, perforazioni, ecc. Seguendo le indicazioni a suo tempo contenute nel DM 161/2012, nelle terre e rocce è consentita la presenza di calcestruzzo, bentonite, vetroresina, miscele cementizie ed additivi per lo scavo meccanizzato a condizione che il materiale nel suo complesso non presenti concentrazioni di inquinanti superiori rispetto ai limiti di cui alle Colonne A-B, Tabella 1 All. 5, Titolo V Parte IV Dlgs 152/2006.

Nel DPR 120/2017, ai fini pratici e cioè delle procedure da adottare per la classificazione come sottoprodotto, al pari di quanto sino ad oggi avvenuto (articolo 41-*bis* DL 69/2013 e DM 161/2012), la differenza procedurale è sostanzialmente tra:

Cantieri di grandi dimensioni con volumi di scavo > 6.000 m<sup>3</sup> relativi ad opera/attività soggetta VIA/AIA (lett. u) per i quali si applicano gli articoli 9 – 18;

Cantieri di grandi dimensioni con volumi di scavo > 6.000 m<sup>3</sup> (lett. v);

Cantieri di piccole dimensioni con volumi di scavo sino a 6.000 m<sup>3</sup> (lett. t) (compresi quelli relativi ad opera/attività soggetta Via/Aia con i medesimi volumi di scavo) per quali si applicano gli articoli 20-21-22.

Peraltro, è opportuno sottolineare che, per l'identificazione della tipologia del cantiere, i riferimenti da tenere presenti saranno sempre quelli del volume di scavo del singolo cantiere e della eventuale procedura VIA/AIA alla quale l'opera nel suo complesso o l'attività nel suo complesso è assoggettata.

Per Autorità competente è inteso il soggetto, di natura pubblica, che autorizza la realizzazione di un'opera che genera le terre e rocce da scavo. Per le opere soggette a VIA e le attività AIA, il cui cantiere produca volumi di scavo > 6.000 m<sup>3</sup> è l'autorità che sovrintende a tale attività.

Nel caso di cantieri non soggetti a VIA/AIA e per quelli VIA/AIA con volumi di scavo sino a 6.000 m<sup>3</sup>, per autorità competente, ai sensi degli artt. 21-22, si deve intendere il/i soggetto/i destinatario/i delle dichiarazioni sostitutive di atto di notorietà previste dalla dichiarazione di utilizzo (articolo 21) e cioè il Comune e l'ARPA del territorio nel quale è sito il luogo di produzione, salvo possibili integrazioni se il luogo di deposito intermedio/destinazione sia soggetto ad una competenza territoriale diversa nel qual caso si dovranno effettuare le dichiarazioni anche nei confronti di questi soggetti.

Il DPR 120/2017, come accennato, individua, quali soggetti che possono effettuare le proposte di utilizzo delle terre come sottoprodotti, le figure del proponente, dell'esecutore e del produttore.

Poiché le procedure delineate dal DPR 120/2017 per qualificare le terre e rocce come sottoprodotti hanno nella volumetria del materiale che origina dallo scavo l'elemento essenziale, è opportuno ricordare le relative metodologie di calcolo.

L'articolo 2, relativo alle definizioni, non ne individua una diretta e comune, ma al comma 2 lett. t), u), v) evidenzia sempre che la metodologia da utilizzare sarà quella del calcolo in base alle sezioni di progetto ossia del cosiddetto riferimento allo "scavo in banco".

Relativamente alle procedure di caratterizzazione ambientale ed a quelle di campionamento in corso d'opera previste dagli Allegati, l'Allegato 1 ammette, opportunamente, una duplice procedura di caratterizzazione ambientale e cioè: per la fase progettuale ed eventualmente anche per la fase in corso d'opera, qualora si utilizzino metodologie di scavo potenzialmente in grado di modificare le caratteristiche delle terre prodotte, ovvero vi sia stata l'impossibilità di controllare in precedenza la qualità delle terre (es. scavi in galleria). L'onere della caratterizzazione in fase di esecuzione, di cui all'Allegato 9, potrà essere anche a carico del produttore.

L'Allegato 2 definisce le procedure di campionamento in fase di progettazione a seconda della tipologia dell'opera e della sua superficie, mentre l'Allegato 4 (procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali) individua le procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e le modalità di accertamento della qualità ambientale delle terre.

Inoltre, si segnala che l'Allegato 4, nella tabella 4.1, individua il set analitico minimale delle sostanze da ricercare precisando che:

la lista delle sostanze da ricercare va modificata/integrata in funzione delle attività antropiche pregresse esercitate nel sito;

per volumi di scavo compresi tra 6.000 e 150.000 m<sup>3</sup>, le sostanze potranno essere ricercate in numero ridotto, ma sempre con riguardo ad eventuali attività pregresse, fondo naturale ecc.

Ai fini dell'utilizzo, l'Allegato 4 precisa che le terre e rocce con concentrazioni di inquinanti nei limiti della Colonna A Tab. 1, All. 5, Titolo V, Parte IV Dlgs 152/06 potranno essere impiegate in qualsiasi sito a prescindere dalla sua destinazione;

nei limiti della Colonna B Tab. 1, All. 5, Titolo V, Parte IV D.lgs 152/06 potranno essere impiegate nei siti a destinazione produttiva;

nei limiti delle Colonne A/B potranno essere impiegate in altri processi produttivi che comportino la modifica sostanziale delle loro caratteristiche chimico-fisiche.

L'utilizzo delle terre e rocce in particolari contesti geologici è ammesso a condizione che preliminarmente sia stata verificata la non compromissione del raggiungimento degli obiettivi di qualità stabiliti dall'UE per le acque sotterranee e superficiali.

Tali indicazioni, a prescindere dall'applicazione della normativa dei sottoprodotti per le terre e rocce da scavo, debbono essere tenute presenti anche per l'utilizzo in sito di cui all'articolo 185 D.Lgs 152/2006 e l'articolo 26 del DPR 120/2017.

Relativamente a terre e rocce da riutilizzare in regime di sottoprodotti, la caratterizzazione ambientale, da eseguirsi normalmente in sede di redazione del piano di utilizzo, potrà effettuarsi in via eccezionale per comprovati motivi, anche in corso d'opera.

La caratterizzazione potrà essere effettuata sui cumuli, sull'area di scavo o sul fronte di avanzamento secondo le modalità di cui all'Allegato 9.

Più in dettaglio le ipotesi in cui è ammesso il campionamento in corso d'opera sono due e cioè:

se è comprovata l'impossibilità di eseguire una preventiva indagine ambientale, nel piano di utilizzo dovranno essere indicati i criteri generali di esecuzione del campionamento in corso d'opera;

se si utilizzano metodologie di scavo in grado di determinare una potenziale contaminazione delle terre durante le fasi di scavo.

Considerato che la realizzazione di un'opera edile può interessare aree nelle quali per effetto di fenomeni naturali le terre e rocce da scavo superino i limiti delle CSC, di cui alle Colonne A e B, Tabella 1, All. 5, Titolo V della Parte IV del Dlgs 152/2006, il piano di utilizzo (Articolo 9) e la dichiarazione di utilizzo di cui all'articolo 21, seguiranno procedure particolari che il DPR 120/2017 opportunamente individua, anche se in modo restrittivo, per consentirne la gestione come sottoprodotti.

Infatti, il loro utilizzo sarà consentito esclusivamente nel sito di produzione (e quindi in realtà non si è in presenza di sottoprodotti ma di utilizzo nel sito di origine ai sensi dell'articolo 185 Dlgs 152/2006 e dell'articolo 24 comma 1) ovvero in altro sito che presenti i medesimi valori di fondo naturale del sito di produzione.

Il proponente o il produttore segnalerà il superamento delle CSC e presenterà all'ARPA territorialmente competente un piano di indagine per individuare i valori di fondo naturale. Tale piano, condiviso con l'ARPA, sarà eseguito in contraddittorio con l'ARPA medesima e dovrà concludersi nei 60 gg. successivi dalla sua presentazione.

Il DPR 120/2017 consente che le terre e rocce qualificate come sottoprodotto siano temporaneamente depositate in un sito prima del loro utilizzo finale. A prescindere dalla definizione generica dell'articolo 2, la questione è precisata nel successivo articolo 5 ed in parte nell'Allegato 6 che individuano in dettaglio le varie tipologie di deposito e le modalità attraverso cui esso si realizza.

Si ricorda che il deposito potrà essere effettuato non solo sul luogo di produzione e su quello di destinazione, ma anche (articolo 5 comma 3) in un sito diverso da quelli appena indicati. È essenziale che la sua/loro localizzazione/i sia/siano indicato/i nel piano di utilizzo (articolo 9) o nella dichiarazione di utilizzo (articolo 21) e potranno essere variato/i previa espressa comunicazione all'autorità competente nelle forme indicate dal DPR 120/2017 (modifica del piano di utilizzo o della dichiarazione di utilizzo).

Nel piano di utilizzo/dichiarazione di utilizzo dovrà essere indicata la durata del deposito e la sua localizzazione, mentre per quanto attiene ai profili tecnici, si segnala che occorrerà adottare gli accorgimenti/prescrizioni tecniche finalizzati ad evitare dispersioni, dilavamenti ecc. delle terre, identificazione dei lotti di scavo ecc. La durata del deposito temporaneo non deve ovviamente superare la data di validità del piano di utilizzo/dichiarazione di utilizzo e comunque in caso di proroga, di questi ultimi, medesima sorte seguirà anche il deposito temporaneo. In questi casi la proroga del termine per il deposito temporaneo potrà essere richiesta nell'ambito di quella necessaria per l'utilizzo.

Relativamente alla localizzazione del sito di deposito, soprattutto se diverso dal sito produzione/destinazione, è necessario sottolineare che la sua destinazione d'uso urbanistica dovrà anche essere compatibile con i valori di soglia di contaminazione di cui alla Colonna A-B, tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV Dlgs 152/2006 del materiale che si depositerà.

Al termine delle attività di utilizzo delle terre e rocce come sottoprodotti, l'esecutore del piano di utilizzo (articolo 8) o il produttore nel caso di dichiarazione di utilizzo (articolo 21) devono confermare, tramite apposita dichiarazione che l'utilizzo è avvenuto in conformità a quanto previsto nel piano di utilizzo o nella dichiarazione di utilizzo (articolo 21) comprensiva di eventuali successive modifiche/integrazioni, comunicate all'autorità competente (per i piani di utilizzo à autorità VIA/AIA), al comune (sito produzione/destinazione) all'ARPA (sito destinazione) nel caso di dichiarazione di utilizzo.

La dichiarazione di avvenuto utilizzo è sempre resa dall'esecutore/produttore, anche quando l'utilizzo sia stato effettuato da un soggetto diverso; la mancata presentazione della dichiarazione di avvenuto utilizzo nel termine di validità del piano di utilizzo o della dichiarazione di utilizzo di cui all'articolo 21 comporta che le terre e rocce siano considerate rifiuti.

Per il trasporto, il DPR 120/2017 individua, nell'ottica della tracciabilità, un regime caratterizzato da un documento di trasporto speciale che non è riconducibile alla documentazione normalmente prevista per l'effettuazione di un trasporto di merci. Il trasporto di terre e rocce, quale sottoprodotto, dovrà essere accompagnato, in ogni viaggio, da un documento redatto secondo lo schema dell'Allegato 7.

Questo documento sostituirà la documentazione accompagnatoria del trasporto di merci anche ai fini della responsabilità di cui al D.Lgs. 286/2005.

Il DPR prevede espressamente che il piano di utilizzo possa essere oggetto di modifiche (nell'epigrafe della norma è indicato "aggiornamento") e vanno suddivise tra natura delle modifiche e momento temporale nelle quali si attuano.

Le modifiche possono riguardare:  
aumento del volume del materiale scavato > 20%;  
modifica sito di destinazione/dell'utilizzo;  
modifica sito deposito/i intermedio;  
modifica tecnologie di scavo.

Prima dell'inizio dei lavori il proponente deve comunicare all'Autorità VIA/AIA e all'ARPA il nominativo dell'esecutore, che diverrà, da quel momento, il responsabile.

Il termine di esecuzione del piano potrà essere prorogato una sola volta per due anni salvo deroghe (articolo 16). Il DPR 120/2017, ponendo in capo all'esecutore la responsabilità

nell'esecuzione del piano, precisa che gli competono pure gli adempimenti al trasporto (Allegato 7) e alla dichiarazione di avvenuto utilizzo (Allegato 8).

Il DPR 120/2017 introduce importanti novità anche per quanto riguarda la gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti, individuando particolari condizioni e requisiti per il loro deposito temporaneo, all'interno del sito di produzione. Viene, infatti, disposta una specifica deroga rispetto a quanto stabilito in via generale dall'articolo 183, comma 1, lettera bb) del Dlgs 152/2006 in attuazione dell'articolo 8 del DL 133/2014.

L'articolo 23 del DPR 120/2017 stabilisce che le terre e rocce da scavo, qualificate con i codici dell'elenco europeo dei rifiuti 17.05.04 o 17.05.03\*, sono raccolte e tenute all'interno del luogo di produzione a condizione che siano poi conferite ad un impianto di recupero o smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative:

con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità;

al raggiungimento del quantitativo complessivo di 4.000 m<sup>3</sup>, di cui non devono essere classificati come pericolosi più di 800 metri cubi. In ogni caso il deposito non può avere durata superiore ad un anno.

## ***1.2 Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti***

Come disposto dall'art. 24 c. 1 del DPR 120/2017, ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e in particolare devono essere utilizzate nel sito di produzione. La sussistenza della "non contaminazione", al pari della categoria delle terre e rocce da scavo riutilizzate in regime di sottoprodotto, deve essere verificata ai sensi dell'Allegato 4 del regolamento.

Per le opere soggette a VIA, ferme restando le indicazioni generali dell'articolo 24 c. 1, la verifica circa la possibilità di utilizzare in sito le terre e rocce deve essere oggetto di uno specifico "*Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*" il cui livello di dettaglio sarà in funzione del livello di progettazione e comunque predisposto nell'ambito dell'elaborazione dello studio di impatto ambientale.

Il Piano deve obbligatoriamente indicare:

descrizione delle opere da realizzare comprese le modalità di scavo;

inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);

proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:

numero e caratteristiche dei punti di indagine;

numero e modalità dei campionamenti;

Parametri da determinare;

volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;

modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

Successivamente, e cioè nella progettazione esecutiva (o comunque prima dell'inizio dei lavori), il proponente/esecutore (art. 24 c. 4 DPR 120/2017):

effettuerà il campionamento dei terreni per verificare la conformità con il Piano Preliminare redigerà un apposito progetto contenente:

volumetrie definitive;

quantità utilizzabile;

depositi in attesa utilizzo;

localizzazione quantità utilizzabile.

Le informazioni che precedono devono essere comunicate all'Autorità competente VIA, all'ARPA, al Comune o alla stazione appaltante se trattasi di opera pubblica, prima dell'inizio lavori.

Gli esiti delle attività di caratterizzazione dei siti di escavazione sono trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori

Qualora in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce sono gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

## 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

### 2.1 Localizzazione

Il proposto parco eolico ricade nella porzione sud-occidentale della regione storica denominata *Nuorese*, al margine con la regione storica della *Barbagia*. In particolare, i 15 aerogeneratori in progetto sono localizzati nel settore occidentale del territorio comunale di Nuoro nella provincia omonima.

L'inquadramento degli aerogeneratori nei luoghi di intervento, secondo la toponomastica locale, è riportato in Tabella 2.1.

Il *Nuorese* è una regione storica della Sardegna nord-orientale il cui territorio è costituito dai comuni di: Nuoro, Orune, Bitti, Onani e Lula. In particolare, confina con le seguenti regioni storiche: la *Gallura* a nord, la *Baronia* ad est, il *Supramonte* a sud-est, la *Barbagia* a sud-ovest, il *Goceano* e il *Montacuto* a ovest.

Sotto il profilo geomorfologico il territorio di questa regione, a carattere prevalentemente montano e collinare, è costituito per la maggior parte da terreni granitici. Nonostante il substrato sia abbastanza uniforme, il paesaggio non è mai monotono; ciò grazie alla naturale risposta ai processi erosivi offerta dalle rocce granitiche e in parte al contributo che in questo senso hanno apportato le svariate vicende geologiche tramite le principali crisi orogenetiche che hanno ringiovanito il rilievo ed innescato processi erosivi rinnovati. Come evidenziato dal Piano Forestale della Regione Sardegna, il modellamento dei versanti, spinto in condizioni di prolungata continentalità, ha portato alla quasi completa demolizione dei rilievi che i movimenti tettonici avevano creato e alla formazione di una superficie appena segnata da valli aperte in cui i fenomeni erosivi sono oggi estremamente rallentati. Un processo di questo tipo ha portato alla strutturazione dell'*Altopiano di Bitti*, a nord dell'area di impianto, della *Serra* di Orotelli, a sud-ovest, dell'area di *Prato Sardo*, immediatamente a sud-est dell'impianto, e *Pedras Arbas* nei pressi di Nuoro in cui l'ossatura granitica affiora in modo diffuso con accumuli di rocce di particolare suggestione.

Gli aerogeneratori saranno installati secondo tre raggruppamenti così inquadrabili (da nord-est verso sud-ovest):

il raggruppamento a nord-est, formato dagli aerogeneratori WTG014 e WTG015, è localizzato al margine settentrionale del territorio comunale di Nuoro, a nord della SS 389;

il raggruppamento centrale, costituito dagli aerogeneratori in ordine numerico da WTG007 a WTG013, distribuiti nei pressi dei rilievi presenti a sud della SP41 e, unicamente in riferimento al WTG013, ad est della SS389;

infine, il terzo ed ultimo raggruppamento, a sud-ovest costituito dai restanti 6 aerogeneratori (da WTG001 a WTG006) localizzati sui rilievi che circondano la valle del *Riu Nurdole*.

Come desumibile dal Piano Forestale Ambientale Regionale, il Distretto Forestale "n. 10 – Nuorese", dal punto di vista biogeografico, ricade interamente all'interno del distretto siliceo del sottosettore costiero e collinare (Arrigoni, 1983).

Con riferimento ai caratteri idrografici l'area è collocata all'interno di due bacini idrografici: *Cedrino* e *Tirso*. In particolare, gli aerogeneratori WTG010, WTG011 e WTG013 si trovano nella porzione nord-occidentale del bacino idrografico del Cedrino, i restanti all'interno del settore nord-orientale del bacino idrografico del *Tirso*. All'interno del bacino idrografico del *Cedrino* è presente il bacino secondario denominato "*Sologo*" che comprende al suo interno WTG010, WTG011 e WTG013; all'interno del bacino idrografico del *Tirso* è presente il bacino secondario denominato "*Lisco*" che comprende i restanti aerogeneratori, ad esclusione di WTG012, WTG014 e WTG015 che, pur facendo parte del bacino del Tirso non sono ricompresi nel suddetto bacino secondario.

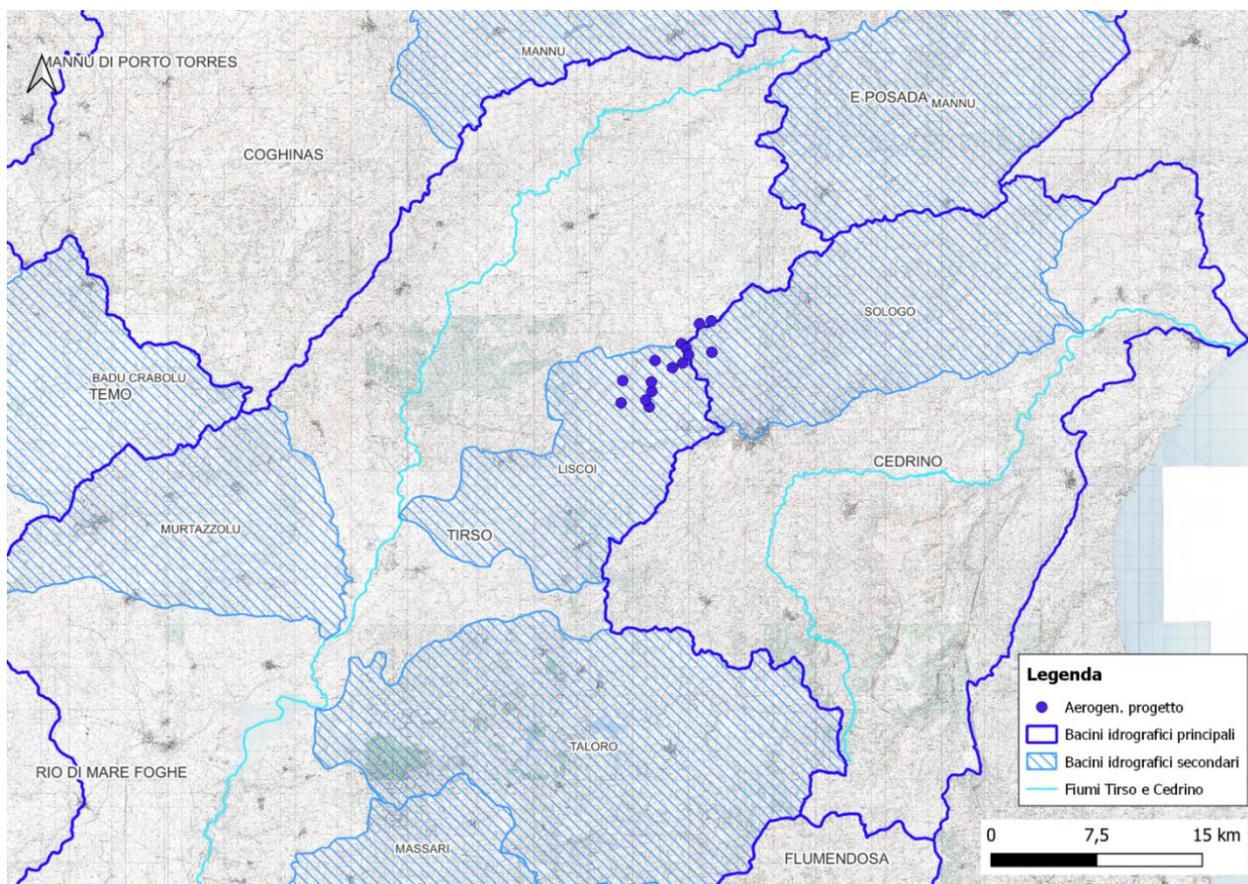


Figura 2.1 – Bacini idrografici di riferimento

Il bacino idrografico del Cedrino è delimitato a sud dalle propaggini settentrionali del Massiccio del Gennargentu, a ovest dall'Altopiano del Nuorese, a nord da rilievi minori e ad est dal mare. Il Fiume Cedrino trae origine dal Monte Novo S. Giovanni, situato poco a nord del complesso del Gennargentu e scorre per circa 60 km in direzione nord-sud prima e est-ovest dopo, sino a sfociare nel Mar Tirreno nella porzione settentrionale del Golfo di Orosei.

Il bacino idrografico del Tirso è caratterizzato da un'intensa idrografia con sviluppo prevalentemente detritico dovuto alle diverse tipologie di substrato attraversate. È delimitato a ovest dal massiccio del Montiferru, a nord-ovest dalle catene del Marghine e del Goceano, a nord dall'Altopiano di Buddusò, ad est dal massiccio del Gennargentu e a sud dalla Giara di Gesturi e dal Monte Arci. Il fiume Tirso nasce dall'Altopiano di Buddusò e sfocia nel Golfo di Oristano dopo un percorso di circa 160 km. Tale rio durante il suo lungo percorso attraversa territori con morfologie e substrato differenti e, in particolare, nel tratto tra le sorgenti e la confluenza con il Rio Liscoi, il cui bacino idrografico intercetta l'area di impianto, presenta un percorso tortuoso e con notevoli pendenze, mentre dalla confluenza con il Rio Liscoi al Lago Omodeo la pendenza si fa più dolce e il corso del fiume assume un andamento regolare.

Sotto il profilo dell'infrastrutturazione viaria, il sito indicativamente è prevalentemente ricompreso all'interno del quadrilatero formato dagli assi viari della Strada Statale 389 di Buddusò e del Correboi ad est, della Strada Provinciale 41 a nord, della Strada Provinciale 47 ad ovest e, infine, della Strada Statale 131 Carlo felice a sud.

I singoli aerogeneratori sono raggiungibili attraverso un sistema di viabilità secondaria innestato su alcune delle direttrici principali sopracitate: la Strada Statale 389 di Buddusò e del Correboi, che corre prevalentemente ad est dell'impianto<sup>1</sup>, dalla quale si accede agli aerogeneratori WTG013-014-015 grazie all'innesto di tratti di viabilità secondaria; la Strada Provinciale 41, a nord dell'impianto e collegata ad est con la SS 389 e ad ovest con la SP 47, permette di raggiungere, attraverso un sistema di viabilità secondaria, gli aerogeneratori WTG007, WTG008, WTG009, WTG010, WTG011 e WTG012; infine, sempre a partire dall'asse viario provinciale della SP 41 è possibile raggiungere gli aerogeneratori WTG001, WTG002, WTG003, WTG004, WTG005 e WTG006 attraverso una strada secondaria che, dall'innesto sulla SP 41, corre in direzione nord-ovest/sud-est sino al tratto della SS 389 nei pressi di Prato Sardo.

---

<sup>1</sup> ad ovest del WTG13 e a sud dei WTG14 e 15

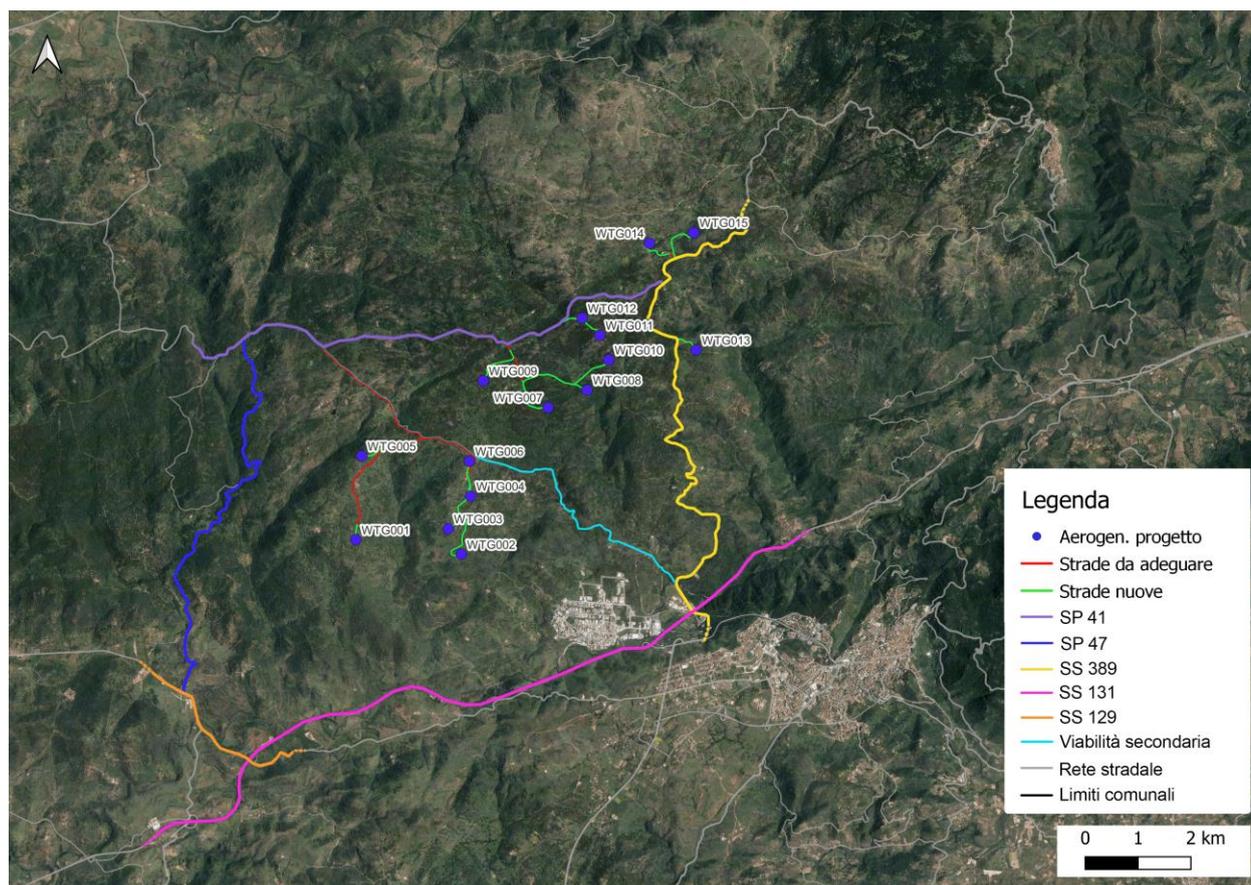


Figura 2.2 - Sistema della viabilità di accesso all'impianto

Cartograficamente, l'area del parco eolico è individuabile nella Carta Topografica d'Italia dell'IGMI in scala 1:25000 Foglio 499 Sez. I – Nuoro ovest; nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10000 alle sezioni 499030 – Monte Nuschele, 499040 – Cantoniera Lardine, 499070 – Cantoniera di Oniferi e 499080 – Nuoro.

Rispetto al tessuto edificato degli insediamenti abitativi più vicini (WIND008-RA8-7), il sito di intervento presenta, indicativamente, la collocazione indicata in Tabella 2.1.

Tabella 2.1 Distanze degli aerogeneratori rispetto ai più vicini centri abitati

Centro abitato	Posizionamento rispetto al sito	Distanza minima dal sito (km)
Orune	N-E	6,7
Nuoro	S-E	5,6
Prato Sardo (Nuoro)	S	2,0
Orotelli	S-O	8,5
Illorai	O	17,7
Benetutti	N-O	11,3

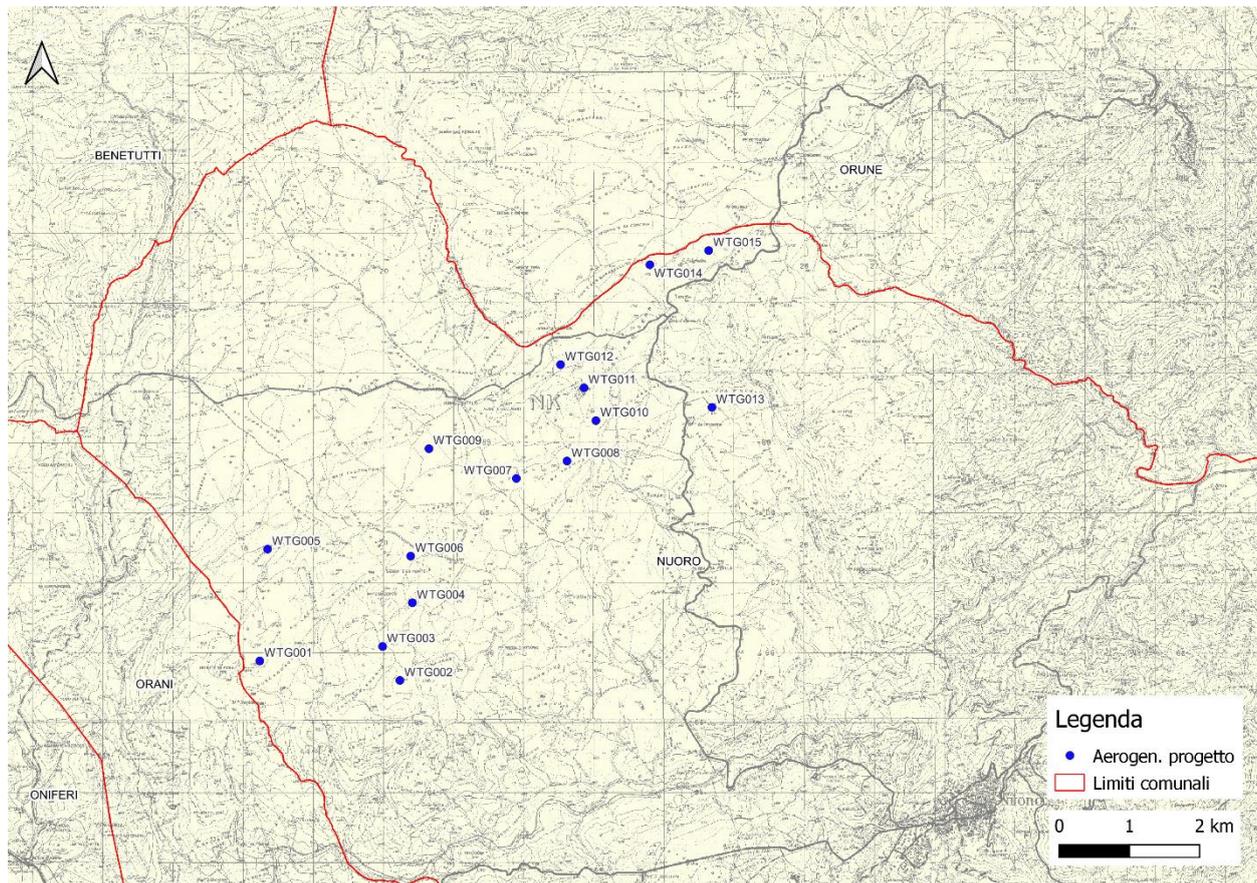


Figura 2.3 – Ubicazione degli aerogeneratori in progetto su IGM storico.

L'inquadramento catastale delle installazioni eoliche in progetto è riportato negli Elaborati WIND008-TC4 mentre l'inquadramento catastale del tracciato cavidotti è riportato nell'elaborato WIND008-TE2.

L'impianto sarà servito da una viabilità interna di collegamento tra gli aerogeneratori, prevalentemente incardinata sulla viabilità comunale esistente tra le località Ena 'e sos Barrazzellos e Maria Naspà a nord-ovest, Su Crapione e Lebrera per il cluster centrale, Funtana 'e Musca per l'aerogeneratore più ad est dell'impianto (WTG013) e tra Sa Tuppa Bosa e Funtana Amenta a sud-ovest, funzionale a consentire il processo costruttivo e le ordinarie attività di manutenzione in fase di esercizio.

**Tabella 2.2 – Inquadramento delle postazioni eoliche nella toponomastica locale**

<b>ID Aerogeneratore</b>	<b>Località</b>
WTG001	<i>Su Furrù</i>
WTG002	<i>Funtana Amenta</i>
WTG003	<i>Funtana Amenta</i>
WTG004	<i>Sedda 'e su Monte</i>
WTG005	<i>Portulu Nieddu</i>
WTG006	<i>Funtana 'e Pride</i>
WTG007	<i>Sa Pruna</i>
WTG008	<i>Sa Trempa</i>
WTG009	<i>Su Crapione</i>
WTG010	<i>Godurbio</i>
WTG011	<i>Sa 'e Bustiano Serra</i>
WTG012	<i>Lebrera</i>
WTG013	<i>Funtana 'e Musca</i>
WTG014	<i>Ena 'e sos Barrazzellos</i>
WTG015	<i>Maria Naspà</i>

Le coordinate degli aerogeneratori espresse nel sistema Gauss Boaga – Roma 40 sono le seguenti.

**Tabella 2.3 - Coordinate aerogeneratori in Gauss Boaga – Roma 40**

<b>Aerogeneratore</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
WTG01	1 518 181	4 4657 00
WTG002	1 5201 78	4 465 422
WTG003	1 519 931	4 465 907
WTG004	1 520 355	4 466 530
WTG005	1 518 292	4 467 298
WTG006	1 520 331	4 467 198
WTG07	1 521 838	4 468 308
WTG008	1 522 560	4 468 557
WTG009	1 520 592	4 4687 33
WTG010	1 522 972	4 469 134
WTG011	1 522 803	4 469 603
WTG012	1 522 468	4 469 934
WTG013	1 524 625	4 469 324
WTG014	1 523 742	4 471 361
WTG015	1 524 579	4 471 564

## **2.2 Inquadramento urbanistico e paesaggistico**

Nell'ottica di fornire una rappresentazione d'insieme dei valori paesaggistici di area vasta, gli elaborati grafici WIND008-RA8-1, WIND008-RA8-2 e WIND008-RA8-3, unitamente alle immagini di seguito riportate, mostrano, all'interno dell'area interessata dall'installazione degli aerogeneratori in progetto e dei settori più prossimi, la distribuzione delle seguenti aree vincolate per legge, interessate da dispositivi di tutela naturalistica e/o ambientale, istituiti o solo proposti, o, comunque, di valenza paesaggistica:

- fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (Art. 142 comma 1 lettera c D.Lgs. 42/04);
- fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate, ancorché temporanee (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.);
- componenti di paesaggio con valenza ambientale di cui agli articoli 22-30 delle N.T.A. del P.P.R.;
- aree caratterizzate da insediamenti storici (artt. 51, 52, 53 N.T.A. del P.P.R.);

- aree a pericolosità idraulica e da frana perimetrata dal PAI;
- aree a pericolosità idraulica perimetrata dal PGRA 2021;
- IBA;
- aree percorse dal fuoco;
- Aree rete Natura 2000/SIC-ZSC;
- Aree rete Natura 2000/ZPS;
- Oasi di protezione faunistica;
- Zone sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi della R.D. 3267/23;
- Aree tutelate da Convenzioni Internazionali.

Non essendo disponibile uno strato informativo "certificato" delle aree coperte da foreste e da boschi paesaggisticamente tutelate (art.142 comma 1 lettera g) si ritiene che l'eventuale ascrizione di alcune porzioni delle aree di intervento alla suddetta categoria di bene paesaggistico debba essere necessariamente ricondotta alle competenze del Corpo forestale e di vigilanza ambientale, a cui sono attribuiti compiti di vigilanza, prevenzione e repressione di comportamenti e attività illegali in campo ambientale.

Come si evince dall'esame della cartografia allegata, le interferenze rilevate tra gli interventi in esame e i dispositivi di tutela paesaggistica possono sostanzialmente ricondursi a:

- *"Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi del testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna"* (art. 142 comma 1 lettera c) di:
  - Tratto di viabilità da adeguare (con approntamento del cavidotto 36 kV) in entrata al parco eolico con la fascia del "*Riu Gantinesinis*".
  - Sovrapposizioni del tracciato cavidotto 36kV, ivi impostato su viabilità esistente, in prossimità del "*Riu Locula*" e "*Riu Funtana Grasones*".

Da tali circostanze discende l'obbligo al proponente di corredare il progetto definitivo con la Relazione Paesaggistica, al fine della formulazione di istanza di autorizzazione paesaggistica, ai sensi dell'art. 146 comma 3 del Codice.

- *Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché*

*temporanee* (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.) relativamente ad alcune porzioni del tracciato del cavidotto 36kV, in fregio alla viabilità esistente o a quella di cantiere.

- Interessamento di Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate, ancorché temporanee (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.) relativamente a:
  - Viabilità da adeguare in ingresso al parco eolico in corrispondenza del "*Riu De Gantinesinis*";
  - Viabilità da adeguare in corrispondenza dell'arrivo alla piazzola WTG006 presso "*Riu Masonzonos*"
  - Viabilità di nuova realizzazione (in arrivo alla WTG009) e da adeguare (in arrivo alla WTG007) in corrispondenza del "*Riu Salavriche*";
  - Viabilità di nuova realizzazione in prossimità della postazione WT010 presso "*Riu Funtana Grasones*".
  
- Interessamento di Aree naturali e subnaturali e aree seminaturali di cui agli artt. 22, 23, 24, 25, 26 e 27 delle N.T.A. del P.P.R., inquadrabili nella fattispecie di "macchia" e "boschi" per le aree naturali e sub naturali e delle "praterie" e dei "boschi" per le aree seminaturali;
  
- Interessamento di aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. 3267/1923 relativamente alle opere in progetto, eccezion fatta per la postazione eolica WTG002; in tal senso, sarà richiesta una preventiva autorizzazione da parte del competente Corpo Forestale di Vigilanza Ambientale (Figura 2.4).

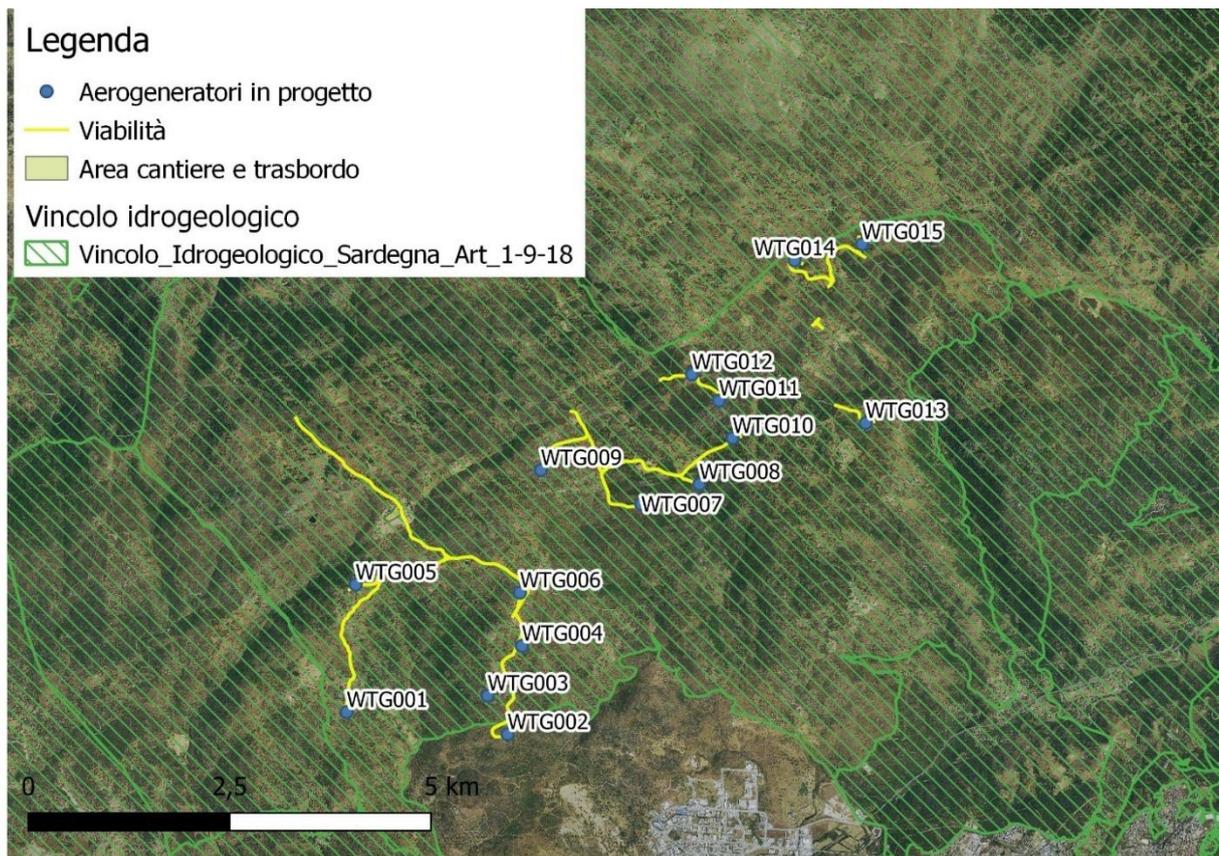


Figura 2.4: Sovrapposizione delle opere in progetto con vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. 3267/1923

Con riferimento ad altri ambiti meritevoli di tutela, infine, si evidenzia che:

- il sito non è inserito nel patrimonio UNESCO né si caratterizza per rapporti di visibilità con aree UNESCO presenti territorio regionale.
- L'area non ricade all'interno di aree naturali protette istituite ai sensi della Legge 394/91 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette né interessa zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar, aree SIC o ZPS istituite ai sensi delle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE.
- Il sito degli aerogeneratori non è prossimo a parchi archeologici o strettamente contermini ad emergenze di rinomato interesse culturale, storico e/o religioso.

Si segnala una sola sovrapposizione del tracciato cavidotto interrato 36 kV, ivi impostato su Strada Statale 389 di Buddusù e del Correboi con buffer di 100 metri del "Nuraghe de Orizanne" (Figura 2.5).



Figura 2.5 Sovrapposizione del tracciato cavidotto interrato 36 kV, ivi impostato su Strada Statale 389 di Buddusò e del Correboi con buffer di 100 metri del "Nuraghe de Orizanne"

- L'intervento non sottrae significative porzioni di superficie agricola e non interferisce in modo apprezzabile con le pratiche agricole in essere nel territorio in esame.

### **Strumenti urbanistici comunali**

#### **Piano Urbanistico Comunale Nuoro**

Il Comune di Nuoro dispone di Piano Urbanistico Comunale (PUC) il cui ultimo aggiornamento risulta adottato con Del. C.C. N. - del 11/05/2020 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 35 del 18/06/2020. Tutte le opere in progetto ricadono in:

Zona E5a / Aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale (aree del pascolo).

Il cavidotto a 36 kV di congiunzione tra l'impianto eolico e la futura stazione RTN interessa, oltre che la zona E5a, anche la zona D – Artigianale, commerciale e industriale.

### **Altri piani e programmi di interesse**

**Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) – Perimetrazione delle aree a rischio idraulico e geomorfologico e delle relative misure di salvaguardia L. 267/98 (P.A.I.)**

Per quanto riguarda l'interessamento delle aree a pericolosità idraulica si rileva la sovrapposizione di un breve tratto di viabilità da adeguare (con annesso cavidotto interrato) in entrata al parco eolico con aree cartografate dal PAI come Hi1 – bassa e di un tratto di cavidotto 36 kV, in prossimità della futura stazione RTN, con area a pericolosità Hi2 - media.

Riguardo l'approntamento della viabilità da adeguare in sovrapposizione ad aree Hi1, all'art. 30 comma 1 delle NTA del PAI si legge che *"fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 24, nelle aree di pericolosità idraulica moderata compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare l'uso del territorio e delle risorse naturali, ed in particolare le opere sul patrimonio edilizio esistente, i mutamenti di destinazione, le nuove costruzioni, la realizzazione di nuovi impianti, opere ed infrastrutture a rete e puntuali pubbliche o di interesse pubblico, i nuovi insediamenti produttivi commerciali e di servizi, le ristrutturazioni urbanistiche e tutti gli altri interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia, salvo in ogni l'impiego di tipologie e tecniche costruttive capaci di ridurre le pericolosità e i rischi."*

Per quanto riguarda il tratto di cavidotto questo è consentito dall'art. art. 27 comma 3 lettera h.

Per quanto riguarda l'interessamento di aree a pericolosità da frana si riscontra la sovrapposizione delle postazioni eoliche WTG001, WTG002, WTG003, WTG004, WTG005, WTG006, WTG007, WTG008, WTG010, WTG011, WTG012, WTG014 e WTG015 e della viabilità in progetto con aree Hg1 – rischio basso.

Una piccola porzione della piazzola di cantiere WTG005 (Figura 2.6) e di un tratto di cavidotto 36kV interrato, impostato sulla SS289, ricadono in area Hg2 – media.

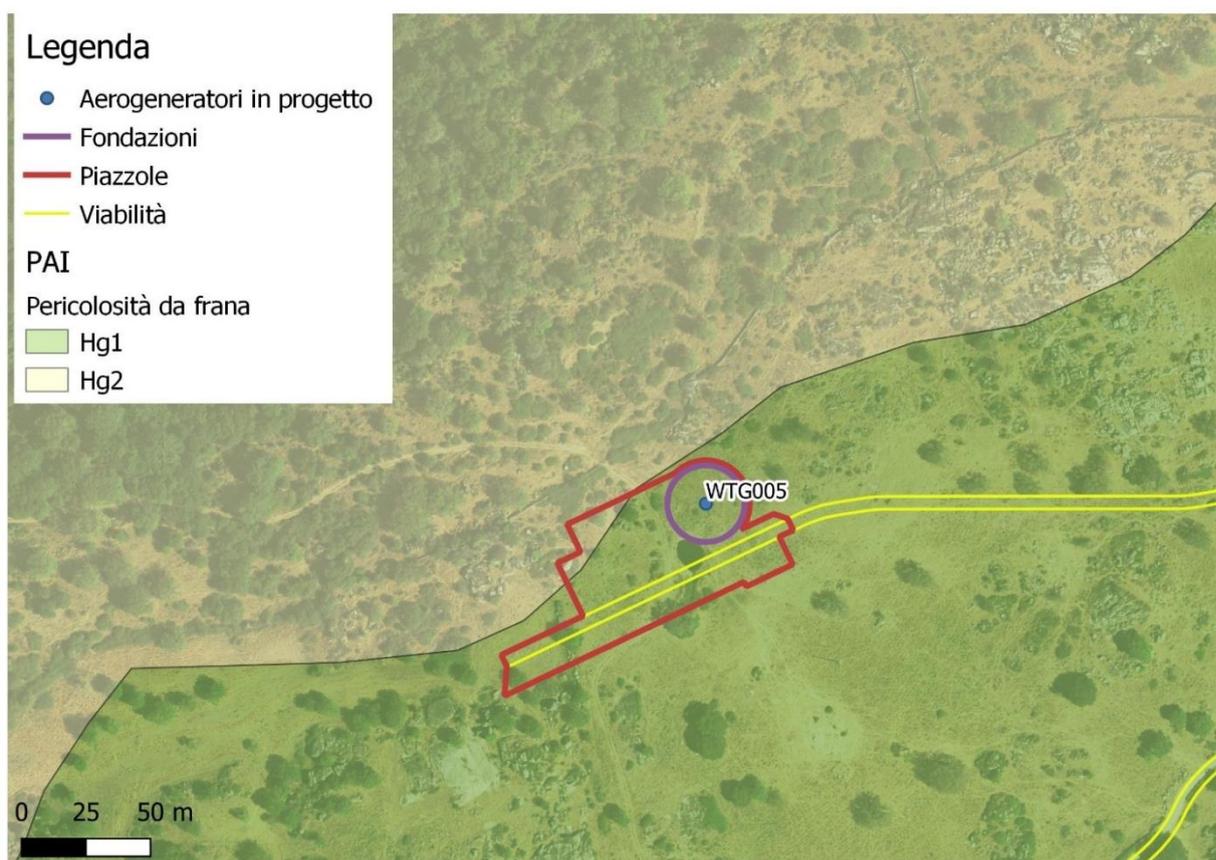


Figura 2.6: Sovrapposizione della postazione WTG005 con aree a pericolosità da frana (Hg1 e Hg2) cartografate dal PAI

A tal proposito nelle aree Hg2, "in materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico [OMISSIS] sono consentiti esclusivamente:

*gli ampliamenti, le ristrutturazioni e le nuove realizzazioni di infrastrutture riferibili a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili o non delocalizzabili, a condizione che non esistano alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili, che tali interventi siano coerenti con i piani di protezione civile, e che ove necessario siano realizzate preventivamente o contestualmente opere di mitigazione dei rischi specifici"* (art. 33, comma 3 lettera a). Per tali opere è richiesta la redazione dello studio di compatibilità geologica e geotecnica (art. 33, comma 5 lettera b).

La disciplina all'art. 30ter delle NTA del PAI stabilisce che "per i singoli tratti dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico dell'intero territorio regionale di cui all'articolo 30 quarter, per i quali non siano state ancora determinate le aree di pericolosità idraulica, con esclusione dei tratti le cui aree di esondazione sono state determinate con il solo criterio geomorfologico di cui all'articolo 30 bis, quale misura di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità, è istituita una fascia su entrambi i lati a partire dall'asse, di profondità L variabile in

*funzione dell'ordine gerarchico del singolo tratto*"; per tali aree valgono le prescrizioni delle aree a pericolosità idraulica molto elevata – Hi4.

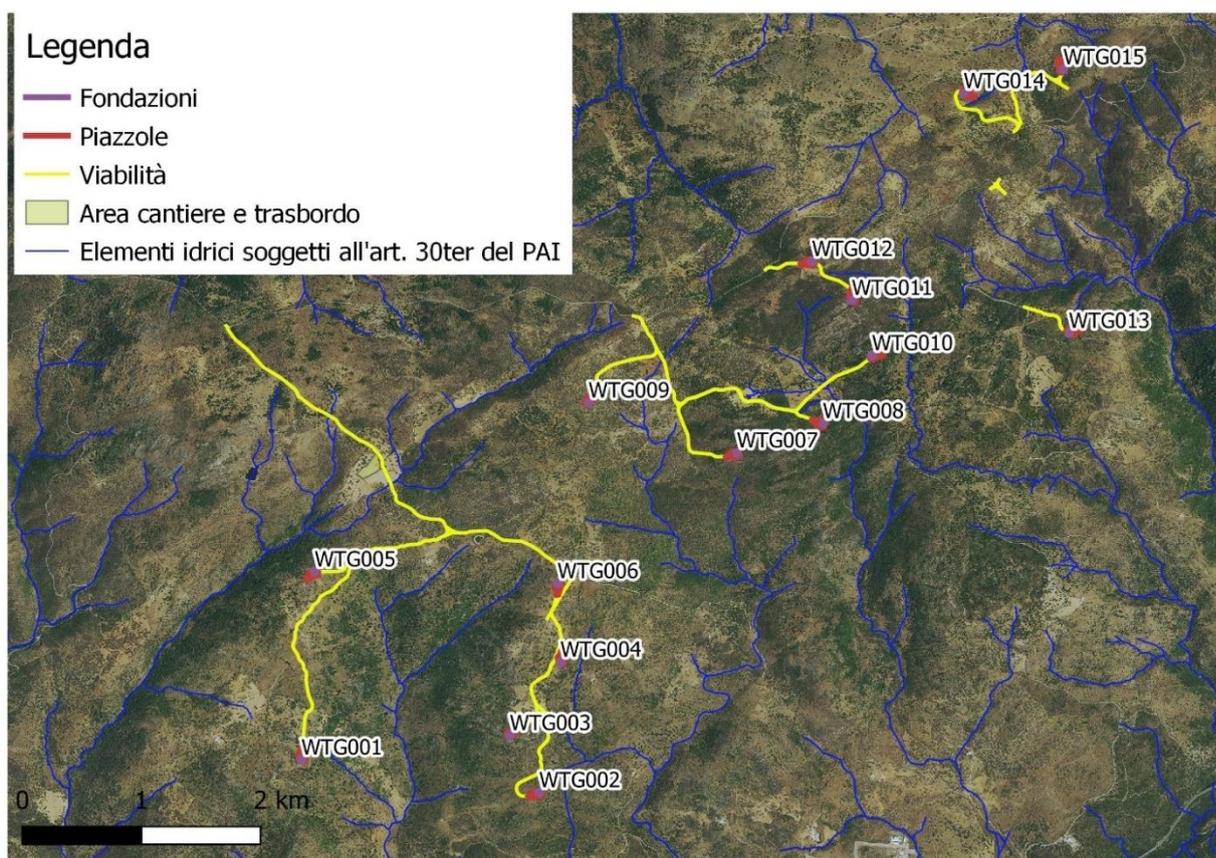


Figura 2.7: Sovrapposizione degli interventi in progetto con elementi idrici soggetti alla disciplina dell'art. 30 ter PAI

Si segnalano locali sovrapposizioni con porzione del reticolo idrografico sottostante alla disciplina dell'art 30 ter del PAI e un breve tratto di cavidotto 36 kV – impostato su viabilità esistente – con aree Hi4 e Hi2 cartografate dal PAI in riferimento a tratti di cavidotto 36kV, viabilità esistente da adeguare e limitati tratti di viabilità di nuova realizzazione.

Considerando la disciplina relativa alle aree a pericolosità idraulica Hi4 – Molto elevata (art. 27 della NTA del PAI) si consentono, tra gli altri, alcuni interventi a rete o puntuali, pubblici o di interesse pubblico, tra cui allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti (art. 27 comma 3 lettera h).

Nel caso di **condotte e di cavidotti**, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle suddette norme *“qualora sia rispettata la condizione che tra piano di campagna e estradosso ci sia almeno un metro di ricoprimento, che eventuali opere connesse emergano dal piano di campagna per un'altezza massima di 1m e che il soggetto attuatore provveda a*

*sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico".*

Per l'**adeguamento delle strade esistenti**, atte all'ottimale conduzione del cantiere, tali interventi sono ammessi ai sensi dell'art. 27, comma 3 lettera a, che recita:

*"in materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico, comprese le opere provvisorie temporanee funzionali agli interventi, nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti esclusivamente:*

*[OMISSIS]*

*Gli interventi di manutenzione ordinaria;*

*Gli interventi di manutenzione straordinaria;"*

per tali interventi non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica (art. 27, comma 6). Al comma 4, lettera a., del medesimo articolo, inoltre, si sottolinea che:

*"nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata resta comunque sempre vietato realizzare:*

*Strutture e manufatti mobili e immobili, ad eccezione di quelli a carattere provvisorio o precario indispensabili per la conduzione dei cantieri e specificatamente ammessi dalle presenti norme".*

Per i tratti di **strada di nuova realizzazione** finalizzati a rendere più agevole il trasporto degli aerogeneratori, all'art. 27, comma 3 lettera e) si riporta che *"nelle aree a pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti esclusivamente:*

*[OMISSIS]*

*e) gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di infrastrutture a rete e puntuali riferite a servizi pubblici essenziali non delocalizzabili, che siano privi di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili e siano dichiarati essenziali".*

In relazione al requisito dell'essenzialità va rilevato come, secondo la corrente interpretazione del diritto, devono ricondursi a servizi pubblici essenziali le prestazioni di rilevante interesse pubblico e generale, destinate alla collettività da soggetti pubblici (Stato, Regioni, Città metropolitane, Province, Comuni, altri enti) o privati; esse sono indefettibili e garantite dallo stesso Stato.

L'espressione ricorre, infatti, in materia di disciplina dal diritto di sciopero relativo a tali servizi, **all'art. 1 della legge 12 giugno 1990 n. 146. Sotto questo profilo è chiarito in tale legge che l'approvvigionamento di energia può ricondursi a tale fattispecie.**

Per tali interventi è richiesto lo studio di compatibilità idraulica (art. 24, comma 6 lettera c)) ai sensi dell'art. 24.

#### Piano Stralcio Fasce Fluviali (P.S.F.F.)

Non si segnalano sovrapposizioni con aree cartografate dal PSFF.

### **3 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO**

#### **3.1 Premessa**

Per le finalità descritte in premessa, si riportano di seguito le principali caratteristiche costitutive delle matrici ambientali (suolo e sottosuolo) che contraddistinguono le aree di intervento.

Le informazioni che seguono sono tratte dagli specifici studi e indagini propedeutici alla progettazione ai quali si rimanda maggiori dettagli.

I risultati e le ipotesi geologiche formulate in questa sede sono da confermare con l'esecuzione delle indagini pianificate nella successiva fase di progettazione esecutiva. Si prevede, infatti, che in fase di progetto esecutivo e di calcolo delle strutture di fondazione si renderà necessario integrare le indagini con la realizzazione di un sondaggio e relative prove geotecniche in situ ed in laboratorio in corrispondenza di ciascuna postazione eolica nell'esatta posizione in cui, a valle dell'iter autorizzativo, sarà effettivamente realizzata ed alcuni pozzetti esplorativi in corrispondenza dei tracciati delle strade e dei cavidotti.

#### **3.2 Stratigrafia dei terreni di fondazione**

L'assetto geologico e litostratigrafico dei siti designati per gli aerogeneratori è sostanzialmente omogeneo, in quanto si limita di fatto ad un solo tipo litologico che rappresenta il substrato su cui poggia anche buona parte della locale viabilità di penetrazione agraria ed interpodereale e sulla quale andranno posti i cavidotti e le fondazioni degli aerogeneratori.

Sulla base delle ricostruzioni eseguite durante i sopralluoghi e da dati estrapolati da studi in aree contermini con analoghe caratteristiche geologiche e geotecniche, si evince la diffusa presenza del basamento monzogranitico, da alterato nella parte sommitale fino a litoide in profondità, sormontato da una coltre terrigena costituita da suoli e depositi eluvio-colluviali ghiaioso-sabbiosi e localmente limosi.

In genere a tali sedimenti, in funzione della configurazione piano altimetrica e della evoluzione morfodinamica dei luoghi, si associano anche altri depositi costituenti la coltre detritica dei pendii formata da elementi clastici monogenici e poco o per niente elaborati di dimensioni variabili derivanti da fenomeni gravitativi di vario tipo (crollo, ribaltamento, scoscendimento etc.) avvenuti in passato.

Schematicamente, la sequenza stratigrafica può essere ricondotta alla sovrapposizione dei seguenti strati a partire dal più recente:

- A** Suoli e terre brune
- B** Sabbione arcossico eluvio-colluviale

**C** Basamento granitoide

**A – Suoli e terre brune**

Spessore min 0,10 m

Spessore max 0,70 m

Terre più o meno rimaneggiate dalle pratiche agricole, di colore bruno, con composizione perlopiù sabbioso-limosa e localmente argillosa, poco o moderatamente consistenti, a componente organica.

Derivano dall'alterazione spinta dei graniti.

**B – Sabbione arcossico eluvio-colluviale**

Spessore min 0,20 m

Spessore max 2,00 – 3,00 m

Si presenta sotto forma di un sabbione quarzoso feldspatico da sciolto a mediamente addensato, derivante dall'alterazione delle sottostanti formazioni granitiche litoidi ("granitoidi arenizzati").

## **C – Basamento granitoide**

Spessore plurimetrico

Il basamento locale è rappresentato da granodioriti monzogranitiche in affioramenti litoidi compatti localmente fratturati e talvolta in ammassi isolati e parzialmente inglobati in depositi ghiaioso-sabbiosi derivanti dall'alterazione in posto delle medesime litologie.

Indagini effettuate per altre iniziative edilizie nelle vicinanze hanno riscontrato livelli litoidi fortemente fratturati per profondità non superiori a 4,00 m.

Per maggiore chiarezza e dettaglio, si rimanda alle schede descrittive in appendice, ove sono illustrate le caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni di sedime e le informazioni tecniche necessarie ed operative per la progettazione in sicurezza.

### **3.3 *Assetto idrogeologico***

I terreni di sedime che ospiterà il parco eolico in parola possono considerarsi da debolmente permeabili a impermeabili: in generale, sono costituiti da una formazione superficiale per lo più di tipo sabbioso-argillosa e limosa, alla quale seguono le granodioriti monzogranitiche. La permeabilità dei graniti inalterati subaffioranti è da ritenersi molto scarsa in quanto legata alla fratturazione che può consentire un modesto immagazzinamento d'acqua soltanto nell'immediata prossimità della superficie dove le fratture sono allentate, mentre in profondità, dove sono molto più serrate, queste svolgono un ruolo del tutto trascurabile.

In definitiva, l'unica formazione permeabile è costituita dai prodotti di smantellamento e alterazione delle rocce granitoidi, ovvero i terreni superficiali ed i depositi eluviali e colluviali la cui porosità, dai dati di letteratura, è dell'ordine del 25%.

Una certa importanza nell'immagazzinamento idrico e nella canalizzazione locale riveste infine lo strato di granito fortemente alterato con fratture piuttosto allentate, situato immediatamente sotto le coltri detritiche eluvio-colluviali.

In base alle diverse caratteristiche di permeabilità delle formazioni, si possono quindi distinguere tre classi, di seguito descritte:

- I. PERMEABILITÀ BASSA perlopiù per fessurazione (acquiferi monofalda  $10^{-5} < k < 10^{-8}$  cm/s) ed interessa settori ove la roccia è affiorante o subaffiorante.
- II. PERMEABILITÀ MEDIO BASSA con drenaggio da lento ad impedito e substrato permeabile per fratturazione a modesta profondità (acquiferi multifalda). La circolazione dell'acqua avviene quindi sia nei livelli più superficiali, all'interno delle deboli coperture paleozoiche arenizzate e depositi eluviali sabbiosi (acquifero poroso  $10^{-3} < k < 10^{-6}$  cm/s), che in profondità nel livello sottostante più integro, attraverso il sistema di fratture (acquifero fessurato  $k < 10^{-6}$  cm/s).

III. PERMEABILITÀ ALTA prevalentemente per porosità, in corrispondenza delle principali vie di drenaggio delle acque superficiali e sotterranee, in particolare i depositi antropici e quelli eluviali e colluviali, sabbiosi, sabbioso limosi e limoso sabbiosi, con  $10^{-4} < k < 10^{-7}$  cm/s.

Il complesso intrusivo delle granodioriti costituisce litologicamente il più basso grado di impermeabilità, ma al contempo, per l'elevata percentuale di faglie e fratture, una zona di ricarica nella complessa circolazione delle acque nel sottosuolo. Il massimo grado di permeabilità, infatti, si riscontra laddove le rocce sono intensamente fessurate ed infatti le falde produttive si intercettano generalmente a profondità medie, in corrispondenza dei livelli litoidi fratturati. Sono alimentate dalla circolazione idrica profonda proveniente dai rilievi e dai flussi idrici superficiali connessi con le falde di subalveo.

Dall'analisi effettuata nell'area del parco ed in un suo adeguato intorno, le sorgenti alimentate dall'unità idrogeologica intrusiva sono esigue e limitate a poche fontane localizzate unicamente in prossimità degli alvei principali e dei compluvi che in esso confluiscono. Tali emergenze risultano localizzate a debita distanza dai siti individuati per la posa degli aerogeneratori, per cui si esclude qualsiasi interferenza fra questi ultimi ed il regime idrico sotterraneo. Al momento non si hanno dati sulle portate ma si presuppone che esse siano molto basse ed a regime stagionale.

Considerati gli esili spessori ed i caratteri di discontinuità della copertura detritica olocenica, di natura sostanzialmente eluviale, si esclude anche la possibilità di formazione di accumuli idrici di tipo freatico degni di nota se non quelli strettamente legati all'infiltrazione delle acque zenitali in occasione di precipitazioni abbondanti. Non si esclude altresì la possibilità di una circolazione idrica più profonda, in particolare entro l'ammasso roccioso granitico fratturato sottostante, favorita dai fenomeni da particolari condizioni del reticolo di discontinuità (ad esempio zona intersezione tra fasce di fratturazione molto fitta o faglie estensionali), del tutto ininfluyente per gli obiettivi del presente lavoro.

Alla luce di quanto evidenziato si può quindi ragionevolmente escludere la presenza di una circolazione idrica sotterranea nell'area di intervento perlomeno alle profondità di progetto per la realizzazione delle opere fondali degli aerogeneratori per cui gli scavi avverranno senza interazione alcuna con flussi idrici interni all'ammasso roccioso.

Di seguito vengolo descritte sinteticamente la classi di permeabilità dei terreni affioranti nel settore di intervento, con riferimento alla simbologia ufficiale della cartografia idrogeologica (consultabile dal geoportale della Sardegna <https://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameoportale/?map=mappetematiche>):

### **Permeabilità alta per porosità**

**h1r** Depositi antropici costituiti da materiali di riporto (Olocene).

**b** Depositi alluvionali (Olocene).

**ba** Depositi alluvionali costituiti da ghiaie da grossolane a medie (Olocene).

**bn** Depositi alluvionali terrazzati (Olocene).

### **Permeabilità medio-alta per porosità**

**b2** Coltri eluvio-colluviali costituiti da detriti immersi in matrice fine (Olocene).

**a** Depositi di versante costituiti da detriti (Olocene).

**ICO** *Arenarie di Riu Bicole* – Arenarie e conglomerati eterometrici, poligenici a matrice argillosa e sabbiosa (Chattiano – Aquitaniano).

### **Permeabilità bassa per fratturazione**

**ha** Depositi antropici formati da manufatti antropici (Olocene).

**OTL** *Unità di Orotelli* - Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, a chimismo riodacitico, pomiceo-cineritici (Aquitaniano? – Burdigaliano).

**fb** Filoni basaltici (Carbonifero superiore – Permiano).

**fq** Filoni idrotermali a prevalente quarzo, spesso mineralizzati a barite e fluorite, con solfuri metallici (Carbonifero superiore – Permiano).

**ap** Filoni e ammassi aplitici (Carbonifero superiore – Permiano).

**mg** Filoni e ammassi di micrograniti (Carbonifero superiore – Permiano).

### **Permeabilità medio-bassa per fratturazione**

**PUZ** *Unità di Mandra Puzzones* – Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica (Burdigaliano).

**ZAV** *Unità di Nuraghe Zavos* – Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, (Burdigaliano).

**OSCe** *Facies Bultei (Unità Intrusiva di Sos Canales)* – *Leucograniti* a due miche, a grana medio-fine (Carbonifero superiore – Permiano).

**OSCa** *Facies Punta Gomoretta (Unità Intrusiva di Sos Canales)* – Graniti a cordierite, andalusite e muscovite (Carbonifero superiore – Permiano).

**OBN1b** *Facies Caparedda (Subunità intrusiva di Su Redentore – Unità Intrusiva di Monte Ortobene)* – Monzograniti biotitici, a grana medio-grossa (Carbonifero superiore – Permiano).

**ORGb** *Facies Monte Locoe (Unità Intrusiva di Orgosolo)* – Granodioriti monzogranitiche grigie, a grana media, (Carbonifero superiore – Permiano).

**BTUb** *Facies Orune (Unità Intrusiva di Benetutti)* – Granodioriti monzogranitiche, biotitiche, a grana medio-grossa (Carbonifero superiore – Permiano).

**BTUa** *Facies Nule (Unità Intrusiva di Benetutti)* – Granodioriti tonalitiche, biotitiche, a grana medio-grossa (Carbonifero superiore – Permiano).

**BLA2c** *Facies S'Argustariu (Subunità intrusiva di Monte Isalle - Unità Intrusiva di Monte San Basilio)* - Granodioriti monzogranitiche a biotite e muscovite, a grana grossa (Carbonifero superiore – Permiano).

**BLA2b** *Facies Ponte S'Archimissa (Subunità intrusiva di Punta Biriai – Unità Intrusiva di Monte San Basilio)* – Monzograniti a due miche e cordierite, a grana medio-fine (Carbonifero superiore – Permiano).

**BSAb** *Facies Santa Restituta (Unità Intrusiva di Bono)* – Tonaliti e granodioriti tonalitiche, biotitico-anfiboliche, a grana media (Carbonifero superiore – Permiano).

**NUO1** *Subunità intrusiva di Ottana (Unità Intrusiva di Nuoro)* – Tonaliti e granodioriti tonalitiche, anfibolico-biotitiche, grigio-scure, a grana media (Carbonifero superiore – Permiano).

**NOL** *Unità Intrusiva di Nuraghe Ola* – Tonaliti e granodioriti tonalitiche, a grana media (Carbonifero superiore – Permiano).

### **3.4 Assetto morfologico e idrografico**

L'evoluzione paesaggistica dell'area è stata determinata dalla diffusa alterazione delle litologie granitiche, a seguito delle condizioni di continentalità che, sul finire del Paleozoico, interessarono tutta la Sardegna determinando una generale erosione dei maggiori rilievi, con la formazione di estese superfici peneplanate, prive di creste molto elevate, ma con valli e pendii degradanti dolcemente.

L'impianto in progetto si svilupperà in una vasta area montuosa a morfologia debolmente acclive con altitudine media di 700 m s.l.m. e quote massime che non superano gli 800 m s.l.m. I rilievi granitici di Nuoro e dei territori limitrofi sono, infatti, interessati da processi morfodinamici legati soprattutto all'azione erosiva delle acque superficiali, che da un lato determinano un generale addolcimento della morfologia originaria e dall'altro, soprattutto alle quote più elevate, producono processi di denudazione.

Nella fascia di raccordo tra i versanti ed i settori orograficamente più depressi, in luogo dei granitoidi si rinvencono alluvioni e/o sabbie limo-argillose.

Le plutoniti presenti diffusamente in tutta l'area in progetto subiscono tuttora processi di alterazione chimico-fisici superficiali che favoriscono il modellamento dei rilievi e conseguentemente la generazione, nei fondovalle, di accumuli detritici a matrice prevalentemente sabbiosa: il risultato dell'alterazione è un sabbione granitico che costituisce il riempimento delle aree depresse dove si sono originati suoli e quel livello di alterazione che viene chiamato "regolite".



**Figura 3.1 – Rappresentazione 3D su base satellitare che evidenzia l’assetto morfologico dell’area di alta collina nel quale verranno realizzati gli aerogeneratori (estratto da Google Earth 2020).**

Nell'evoluzione del paesaggio hanno avuto un considerevole ruolo anche i movimenti di sollevamento del territorio che si sono manifestati dal tardo Terziario. Questi moti hanno portato a quote più elevate le cime e le parti in rilievo, favorendo in tal modo l'asportazione delle coperture regolitiche e dei sabbioni silicei dalle sommità e dai fianchi dei versanti. Come conseguenza di queste dinamiche, le porzioni di basamento granitico ancora sane e inalterate hanno formato piccoli rilievi rotondeggianti.

Le principali forme del rilievo originatisi dai processi sopra descritti sono rappresentate da forme residuali, quali inselberg, picchi rocciosi, cupole, filoni emergenti per morfoselezione, separati da ampie vallate a quote più basse, spesso raccordate tra di loro da superfici a deboli ondulazioni con sottili coperture eluvio-colluviali derivanti dall'evoluzione pedogenetica del substrato granitico alterato e/o arenizzato a cui, non di rado, si sono sommati apporti detritici dei versanti soggetti a spianamento. Si tratta di aree in cui l'alterazione chimica dei graniti interessa spessori consistenti del substrato roccioso e talvolta sono interrotte da ripide scarpate e valleciole create dalle incisioni fluviali.

Le quote più elevate, procedendo da ovest verso est, sono rappresentate da:

Nodu 'e Sa Pura (461 m s.l.m.) circa 650 m ad ovest del sito WTG001, il quale è localizzato poco più a nord di Nuraghe Nurdole, (686,7 m s.l.m.), in località "Muscadorgia" in un'area debolmente acclive, adiacente a piccoli ed isolati picchi rocciosi;

S'Ortulu Nieddu (706 m s.l.m.) in prossimità del sito nel quale verrà posizionato WTG005;

Punta e Mazonzo (768 m s.l.m.) in prossimità dei siti nei quali verranno posizionati WTG004 e WTG006;

Nodu e Godurbio (827 m s.l.m.) il rilievo a quota maggiore rilevato nel settore, localizzato nel settore centrale del parco eolico e contornato dagli aerogeneratori WTG007÷012.

Altri alti strutturali rilevati nel settore sono Punta Preda d'Attario (673 m s.l.m.), Nuraghe S'Abba viva (725 m s.l.m.), Nuraghe de Orizzone (677 m s.l.m.) in prossimità del sito di sedime dell'aerogeneratore WTG 013.

Sulla base dei rilievi effettuati è possibile affermare che la morfologia del sito che ospiterà il parco fotovoltaico è complessivamente dolce in virtù della natura degli affioramenti e dell'esiguità esigua copertura eluviale, con sporadica presenza di affioramenti litoidi isolati. In considerazione anche delle modeste acclività ( $\leq 10\%$ ), non si ravvisano condizioni predisponenti all'instaurarsi di fenomeni franosi di qualsiasi tipologia.

L'assetto geomorfologico suddetto determina ottimali condizioni di stabilità gravitativa dei luoghi; l'area, infatti, risulta stabile e non sono stati rilevati processi gravitativi o morfogenetici in grado di interessare l'area in oggetto.

Inoltre, per i dislivelli e le distanze dai corsi d'acqua a monte e a valle, sono da escludere interferenze tra la dinamica fluviale e la zona di interesse.

Non si prevede altresì che l'evoluzione morfodinamica naturale dei luoghi possa in qualche modo compromettere la funzionalità delle opere per dissesti di tipo idraulico in quanto il sito è scevro da potenziali elementi di pericolosità da inondazione/allagamento.

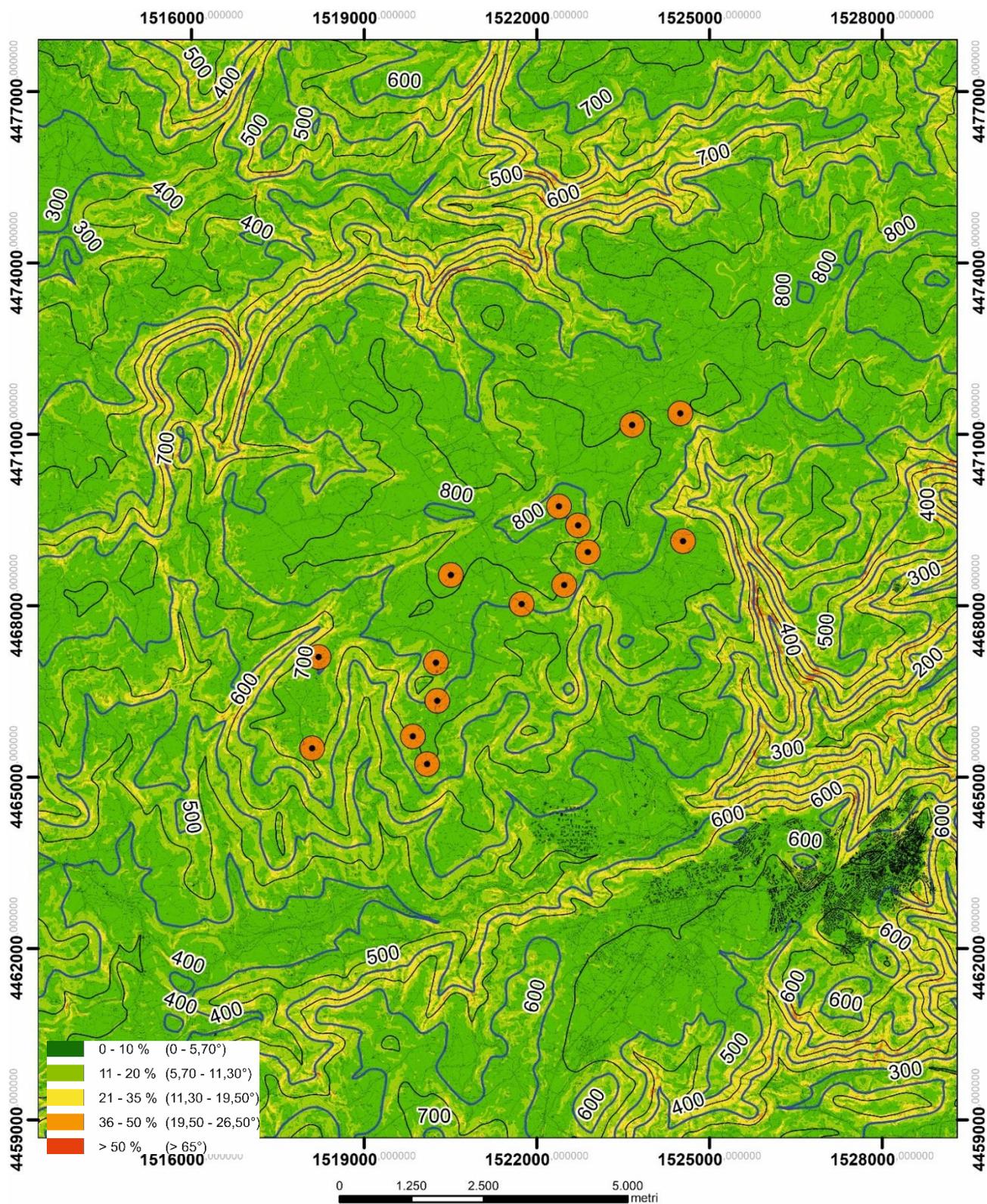


Figura 3.2 – Carta dell'acclività.

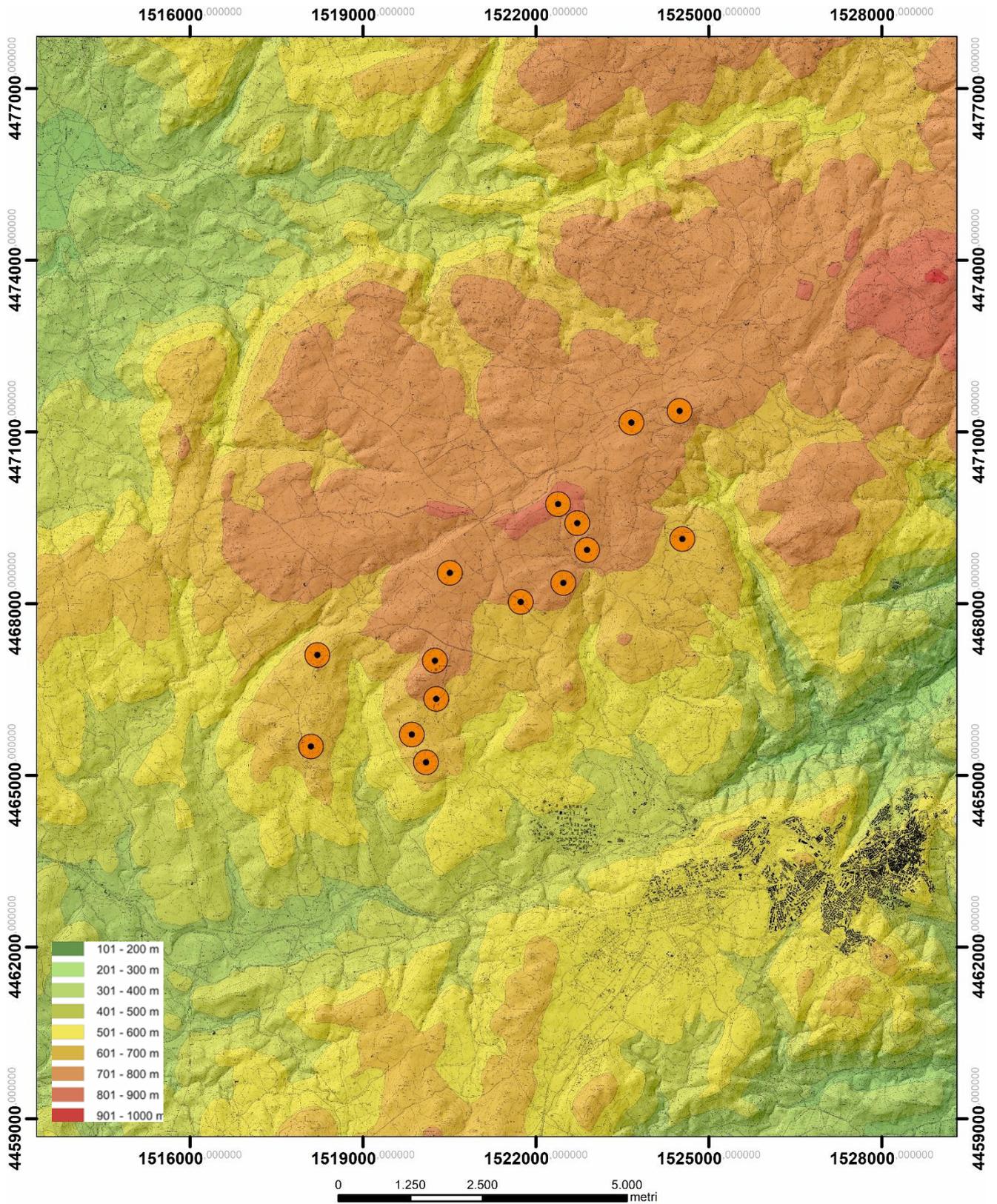


Figura 3.3 – Carta delle altimetrie

### **3.5 Unità di terre**

I suoli si formano attraverso un'interazione composta tradizionalmente da cinque fattori: substrato pedogenetico, topografia, tempo, clima ed organismi viventi (Jenny, 1941). Le complesse interazioni tra questi fattori avvengono seguendo modelli ripetitivi che possono essere osservati a scale differenti, conducendo alla formazione di combinazioni pedologiche assimilabili. Questa è la base per la definizione, identificazione e mappatura dei suoli (Soil Survey Division Staff, 1993).

In questi termini, i modelli locali di topografia o rilievo, substrato pedogenetico e tempo, insieme alle loro relazioni con la vegetazione ed il microclima, possono essere utilizzati per predire le tipologie pedologiche in aree ristrette (Soil Survey Division Staff, 1993).

L'uso di carte tematiche specifiche, ed in questo caso della carta delle Unità di Terre, costituisce uno dei metodi migliori per la rappresentazione e visualizzazione della variabilità spaziale delle diverse tipologie di suolo, della loro ubicazione e della loro estensione.

In sintesi, si tratta di uno strumento importante ai fini pedologici, proprio perché per ciascuna unità viene stabilita la storia evolutiva del suolo in relazione all'ambiente di formazione, e se ne definiscono, in questo modo, gli aspetti e i comportamenti specifici. Inoltre, dalla carta delle Unità di Terre è possibile inquadrare le dinamiche delle acque superficiali e profonde, l'evoluzione dei diversi microclimi, i temi sulla pianificazione ecologica e la conservazione del paesaggio, le ricerche sulla dispersione degli elementi inquinanti, ma anche fenomeni urbanistici ed infrastrutturali (Rasio e Vianello, 1990).

Seppur il lavoro svolto ha avuto come riferimento bibliografico la Carta delle Unità di Terre realizzata nel 2014, nell'ambito del progetto CUT 1 dalle agenzie regionali Agris e Laore e dalle Università di Cagliari (Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche) e Sassari (Dipartimento di Agraria, sezione Ingegneria del Territorio), le valutazioni fatte nella definizione delle unità sono strettamente legate agli obiettivi dello studio nonché alla scala di rilevamento e restituzione del dato.

La metodologia utilizzata per l'individuazione delle Unità di Terre presenti nel territorio in esame ripercorre passo per passo quella impiegata nella fase preliminare del progetto CUT per le quattro aree pilota.

Nel rimandare alla Relazione agro-pedologica allegata al progetto (Elaborato WIND008-RA9) per maggiori dettagli, si riporta di seguito una descrizione generale delle unità individuate per i territori di indagine.

Unità PLU: suoli sviluppatasi su plutoniti (sottunità fisiografica -1, +1 e +2)

Unità caratterizzata da diverse morfologie (concave e convesse), da aree sommitali pianeggianti e subpianeggianti, versanti semplici o complessi e impluvi/displuvi con pendenza compresa tra 2,5 e 35%.

Uso del suolo costituito da ambienti naturali e seminaturali con prevalenza di macchie e boscaglie a sclerofille (prevalenza sughere) a differente grado evolutivo, presenza di aree a

vegetazione rada e garighe, spesso pascolate. A tal proposito è frequente la presenza di pascoli arborati a sughera di elevata valenza naturale ed ecologica (Dehesas).

Complessivamente presenza di suoli da poco profondi a mediamente profondi, scheletro dell'orizzonte superficiale da scarso a frequente, saturazione in basi bassa, tessitura da sabbiosi franchi (SF) a franco sabbiosi argillosi (FSA), generalmente ben drenati. A tratti suoli associati a roccia affiorante e localmente a elevata pietrosità superficiale con particolare riferimento ai depositi colluviali.

## **4 ATTIVITÀ DA CUI ORIGINA LA PRODUZIONE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO**

### **4.1 Premessa**

Saranno di seguito descritti nel dettaglio gli interventi progettuali che daranno luogo alla produzione di terre e rocce da scavo. Si procederà inoltre ad individuare, per ciascuna area di lavorazione, le aree di deposito in attesa del riutilizzo in sito nonché i flussi di materiali di scavo all'interno del cantiere nell'ambito del processo costruttivo (ossia da reimpiegare nello stesso sito di produzione).

Alla luce delle stime condotte nell'ambito dello sviluppo del progetto definitivo delle opere civili funzionali all'esercizio del parco eolico, si prevede che la realizzazione delle stesse determinerà l'esigenza di procedere complessivamente allo scavo di circa 163.460 m<sup>3</sup> di materiale, misurati in posto, al netto dei volumi che scaturiscono dalla realizzazione dei cavidotti.

Considerate le caratteristiche geologiche dell'ambito di intervento, caratterizzato dalla presenza di un basamento litico che soggiace a profondità limitate rispetto al piano di campagna, una significativa porzione dei volumi da scavare per la costruzione di strade e piazzole sarà verosimilmente costituita da rocce granitiche; una quota inferiore dei materiali di scavo sarà rappresentata dai suoli.

Tali circostanze, per le finalità del Piano di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti, si traducono nell'individuazione di un litotipo di scavo con idonee proprietà fisico-meccaniche e geotecniche per il riutilizzo allo stato naturale, nel sito in cui è stato escavato, ai fini della formazione di rilevati e soprastrutture di strade di impianto e piazzole di macchina.

La restante parte, sulla base delle informazioni al momento disponibili, sarà prevalentemente costituita da suoli (~31.525 m<sup>3</sup>)

### **4.2 Fasi costruttive del parco eolico**

La realizzazione del parco eolico avverrà prevedibilmente secondo la sequenza delle fasi costruttive indicate nel cronoprogramma allegato al progetto definitivo (Elaborato WIND008-RC9-Cronoprogramma degli interventi).

Ai fini di consentire il montaggio e l'innalzamento degli aerogeneratori, le piazzole di cantiere dovranno essere inizialmente allestite prevedendo superfici piane e regolari sufficientemente ampie da permettere lo stoccaggio dei componenti dell'aerogeneratore (conci della torre, navicella, mozzo e, ove possibile, delle stesse pale). Gli spazi livellati così ricavati, di adeguata portanza, dovranno assicurare, inoltre, spazi adeguati all'operatività della gru principale e di quella secondaria.

Una volta ultimato l'innalzamento degli aerogeneratori, le aree adibite a stoccaggio e assemblaggio componenti delle piazzole di cantiere potranno essere rinaturalizzate attraverso la regolarizzazione e la stesa di uno strato di terreno vegetale, favorendo il ripopolamento con vegetazione autoctona, al fine accelerare un processo di rigenerazione naturale, ed un suo

corretto inserimento nell'ecosistema circostante.

I tratti di viabilità di cantiere non indispensabili per assicurare l'ordinaria e regolare attività di gestione del parco eolico, saranno smantellati e riportati alle condizioni ante operam a seguito di mirati interventi di ripristino ambientale

L'articolazione del processo costruttivo del parco eolico secondo queste due fasi principali (1 - realizzazione della viabilità e delle piazzole di cantiere, 2 – esecuzione delle attività di ripristino ambientale ) configura i movimenti terra di seguito indicati.

Il bilancio complessivo dei movimenti di terra, comprensivo delle 2 fasi costruttive individuate, è anch'esso di seguito riepilogato.

#### *4.2.1 Fase di costruzione strade e piazzole di cantiere*

In Tabella 4.1 si riporta il bilancio dei movimenti di terra complessivamente previsti nell'ambito della fase costruttiva relativa alla realizzazione della viabilità e delle piazzole di cantiere.

Per le finalità sopra esposte si è prevista una suddivisione del cantiere in 15 aree di lavorazione omogenee per caratteristiche tecnico-costruttive e funzionali, collegate tra loro dalla viabilità di servizio del parco eolico, incentrata sull'esistente sistema della viabilità locale (vedasi individuazione planimetrica in Appendice).

Come si osserva esaminando il prospetto seguente, l'intero quantitativo di materiale scavato nell'ambito della fase di allestimento della viabilità e delle piazzole di cantiere, pari complessivamente a 163.459 m<sup>3</sup> (materiale sciolto, materiale litoide + terreno vegetale), sarà interamente destinato a riutilizzo per rinterrati, rimodellamenti e rilevati nonché nell'ambito delle operazioni di ripristino ambientale da condursi nell'ambito della successiva fase di ripristino.

In tale fase del processo costruttivo sarà prevedibilmente necessario l'approvvigionamento dall'esterno di circa 2.664 m<sup>3</sup> di inerti di cava di varia pezzatura per soddisfare il fabbisogno di materiali per la formazione della soprastruttura di strade e piazzole.

I flussi di materiali che saranno scambiati tra le varie aree del cantiere, in funzione delle specifiche esigenze del processo costruttivo, sono indicati in Tabella 4.2.

Tabella 4.1 - Bilancio dei movimenti di terra previsti nell'ambito della fase di costruzione della viabilità e delle piazzole di cantiere

	Produzione di terre e rocce [m <sup>3</sup> ]						Fabbisogni di cantiere [m <sup>3</sup> ]		
	Viabilità		Piazzola e fondazione		Totale		Rinterro fondazione	Rilevati	Soprastruttura strade e piazzole
	Scavi su roccia	Suolo	Scavi su roccia	Suolo	Scavi su roccia	Suolo			
<b>Area 1</b>	1153	475	4540	1123	5693	1598	932	7386	5646
<b>Area 2</b>	836	1720	5531	965	6367	2685	932	4792	3886
<b>Area 3</b>	2696	1483	4220	998	6915	2481	932	1102	3538
<b>Area 4</b>	8059	888	8369	1172	16428	2060	932	5003	2496
<b>Area 5</b>	12091	1362	14570	1129	26661	2491	932	1751	9758
<b>Area 6</b>	735	348	2754	920	3488	1267	932	889	5220
<b>Area 7</b>	1121	1318	5667	1127	6788	2445	932	7077	5086
<b>Area 8</b>	875	1117	11063	1078	11937	2195	932	1613	4338
<b>Area 9</b>	847	1083	4904	1015	5750	2098	932	1532	3240
<b>Area 10</b>	715	1210	9918	1264	10633	2474	932	10129	3372
<b>Area 11</b>	1563	650	5585	1041	7148	1691	932	1399	2586
<b>Area 12</b>	1058	535	3826	992	4883	1527	932	2860	2376
<b>Area 13</b>	677	633	3381	963	4058	1596	932	1616	2634
<b>Area 14</b>	1880	1107	4625	1107	6505	2214	932	6519	3392
<b>Area 15</b>	1034	1582	7647	1121	8681	2703	932	5021	4364
<b>TOTALI</b>	<b>35341</b>	<b>15511</b>	<b>96594</b>	<b>16014</b>	<b>131934</b>	<b>31525</b>	<b>13978</b>	<b>58689</b>	<b>61932</b>

Nota: E' indicato con Area "N" il lotto di produzione delle terre e rocce da scavo facente capo alla postazione eolica T "N" e relativa viabilità di accesso

Tabella 4.2 – Flussi di materiali di scavo tra le varie aree di lavorazione nell'ambito della realizzazione delle strade e piazzole di cantiere

	Compenso rocce [m <sup>3</sup> ]	Flussi di materiale lapideo
		Rocce
<b>Area 1</b>	-8271	Approvvigionamento da area 5
<b>Area 2</b>	-3243	Approvvigionamento da area 4
<b>Area 3</b>	1343	Cessione verso area 14
<b>Area 4</b>	7997	Cessione verso aree 2, 6 e 12
<b>Area 5</b>	14220	Cessione verso aree 1, 7, 10, 12, 14,
<b>Area 6</b>	-3553	Approvvigionamento da area 4
<b>Area 7</b>	-6307	Approvvigionamento da aree 8, 9 e 5
<b>Area 8</b>	5054	Cessione verso area 7
<b>Area 9</b>	47	Cessione verso area 7
<b>Area 10</b>	-3800	Approvvigionamento da area 5
<b>Area 11</b>	2231	Cessione verso area 14
<b>Area 12</b>	-1284	Approvvigionamento da aree 4 e 5
<b>Area 13</b>	-1124	Approvvigionamento da area 5 (96 mc) + Approvvigionamento esterno (1029 mc)
<b>Area 14</b>	-4338	Approvvigionamento da aree 3, 5 e 11
<b>Area 15</b>	-1636	Approvvigionamento esterno
<b>TOTALI</b>	<b>-2664</b>	

#### 4.2.2 Fase di ripristino ambientale

L'intero volume di suolo asportato ed accantonato in sito durante la fase di costruzione delle strade e piazzole di cantiere sarà riutilizzato per ripristini ambientali.

I flussi di materiali tra le varie aree di lavorazione omogenee individuate, nell'ambito della fase di ripristino ambientale, sono riepilogati in Tabella 5.3.

Tabella 4.3 - Flussi di materiali di scavo tra le varie aree di lavorazione nell'ambito della fase di ripristino ambientale

	Compenso suolo [m³]	Flussi di materiale
		Suolo
<b>Area 1</b>	-1037	Approvvigionamento da aree 3, 7, 8 e 9
<b>Area 2</b>	888	Cessione verso aree 4 e 6
<b>Area 3</b>	619	Cessione verso aree 1 e 6
<b>Area 4</b>	-639	Approvvigionamento da area 2
<b>Area 5</b>	-1017	Approvvigionamento da aree 9, 13 e 15
<b>Area 6</b>	-368	Approvvigionamento da aree 2 e 3
<b>Area 7</b>	113	Cessione verso area 1
<b>Area 8</b>	231	Cessione verso aree 1 e 10
<b>Area 9</b>	505	Cessione verso aree 1 e 5
<b>Area 10</b>	-83	Approvvigionamento da area 8
<b>Area 11</b>	-25	Approvvigionamento da aree 14 e 15
<b>Area 12</b>	-59	Approvvigionamento da area 15
<b>Area 13</b>	248	Cessione verso area 6
<b>Area 14</b>	20	Cessione verso area 11
<b>Area 15</b>	605	Cessione verso aree 11, 12 e 5
<b>TOTALI</b>	<b>0</b>	

### **4.3 Realizzazione dei cavidotti**

La connessione del produttore alla Rete di Trasmissione Nazionale sarà realizzata secondo le indicazioni fornite dal gestore di rete, tramite stallo a 36 kV presso la futura Stazione Elettrica (SE) della RTN 150/36kV da inserire in entra-esce sulla linea a 150 kV "Taloro – Sinscola 2", previa realizzazione del nuovo elettrodotto a 150 kV tra la futura SE e il futuro ampliamento a 150 kV della SE RTN "Ottana".

La modalità di connessione avverrà secondo le specifiche dell'allegato A2 - Appendice d – schemi e requisiti per le connessioni a 36 kV.

La possibile ubicazione della futura SE di Terna è riportata nell'Elaborato WIND008-TE10-Opere di connessione alla rete – Planimetria su ortofoto.

La posa delle linee a 36 kV funzionali ai collegamenti tra gli aerogeneratori e tra questi e la cabina di smistamento e, infine, la futura SE RTN è interamente prevista interrata; all'uopo sono previsti scavi in trincea della profondità indicativa di 1.10 m e della larghezza dipendente dal numero di linee transitanti.

La posa della singola terna interrata sarà realizzata principalmente in configurazione a trifoglio, tranne nelle zone di attraversamento e di attestazione ai colonnini passanti, nelle quali la posa sarà in piano.

I materiali di scavo saranno utilizzati per il successivo riempimento degli scavi.

Sulla sommità dei cavi, effettuato il ricoprimento in sabbia, si poserà un elemento di protezione in PVC, mentre a metà scavo è previsto un nastro segnalatore.

In Figura 4, si riportano alcune delle sezioni tipo di posa cavidotto su campo/cunetta e su strada asfaltata.

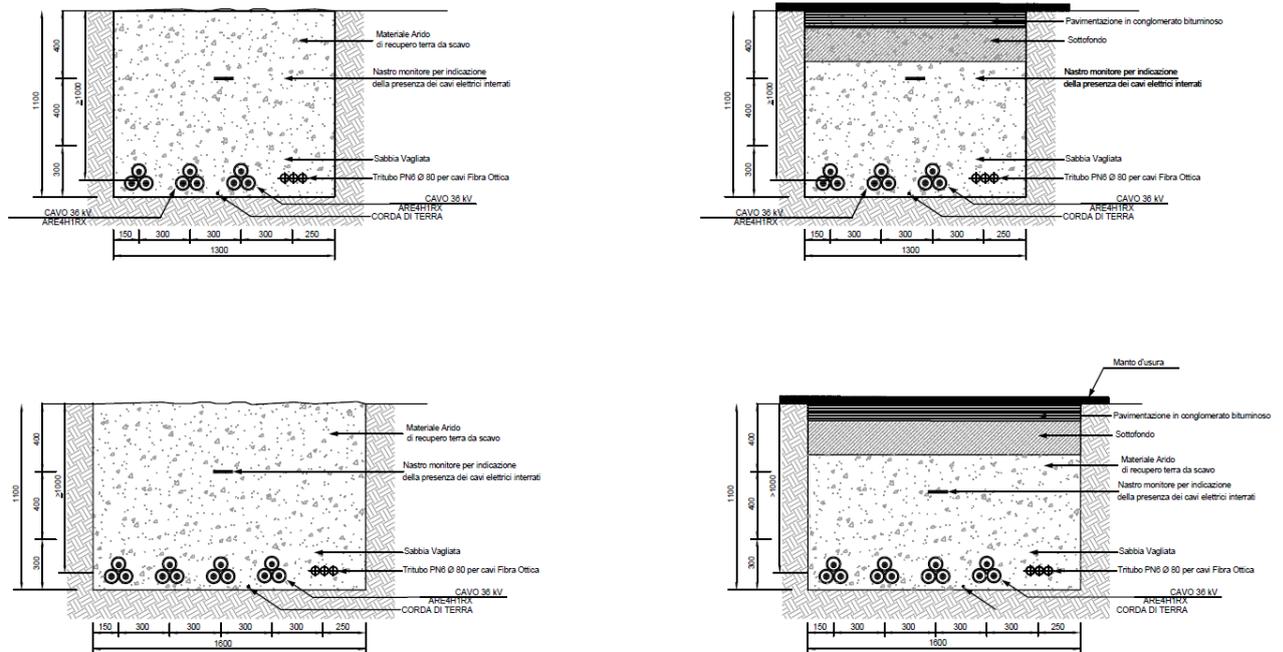


Figura 4 – Tipici di posa cavi a 30/36 kV

Per ogni ulteriore dettaglio in merito si rimanda agli elaborati componenti il progetto delle opere elettromeccaniche.

Il materiale scavato verrà provvisoriamente accumulato ai bordi delle trincee di scavo per poi essere reimpiegato nell'ambito delle operazioni di rinterro una volta ultimata la posa del cavo.

Valutato che la velocità di avanzamento della posa delle linee a 36kV è variabile nell'intervallo 100÷300 m/d e considerata una totale lunghezza delle linee interrate di circa 36.500 m è stimabile una durata della fase di circa 180 giorni lavorativi.

Il prospetto seguente riepiloga i movimenti di terra previsti per l'allestimento dei cavidotti di impianto per il collegamento (provvisorio e definitivo) alla RTN.

Totale materiale scavato per cavidotti	48.180 m <sup>3</sup>
Totale materiale reimpiego per rinterro	36.135 m <sup>3</sup>
<b>Totale materiale a rifiuto</b>	<b>12.045</b>

#### 4.4 Bilancio complessivo

La Tabella 4.4 riepiloga il bilancio complessivo dei movimenti di terra previsti nell'ambito della costruzione del parco eolico, comprensivo dei cavidotti di impianto, della sistemazione dell'area per la cabina colletttrice di impianto, dell'elettrodotto di collegamento alla cabina colletttrice e del cavidotto a 36kV di connessione alla RTN.

Tabella 4.4 – Bilancio complessivo dei movimenti di terra

<b>Parco eolico</b>	
	[m <sup>3</sup> ]
Totale materiale scavato in posto	163 459
Totale materiale approvvigionato dall'esterno in fase di cantiere	2 664
Totale materiale riutilizzato in sito	163 459
Totale materiale approvvigionato dall'esterno in fase di ripristino	0
<b>a rifiuto</b>	<b>0</b>
<b>Cabina colletttrice d'impianto</b>	
Totale materiale scavato in posto	858
Totale materiale riutilizzato in sito	858
<b>a rifiuto</b>	<b>0</b>
<b>Cavidotti</b>	
	[m <sup>3</sup> ]
Totale materiale scavato	48 180
Totale materiale riutilizzato in sito	36 135
<b>a rifiuto</b>	<b>12 045</b>
<b>Totale complessivo</b>	
	[m <sup>3</sup> ]
Totale materiale scavato in posto	212 497
Totale materiale riutilizzato in sito	200 452
<b>Totale a rifiuto</b>	<b>12 045</b>

In definitiva, a fronte di un totale complessivo di materiale scavato in posto stimato in 212.497 m<sup>3</sup>, ferma restando l'esigenza di procedere agli indispensabili accertamenti analitici sulla qualità dei terreni e delle rocce, si prevede un recupero significativo per le finalità costruttive del cantiere (94% circa), da attuarsi in accordo con i seguenti criteri generali. Per tali materiali, trattandosi di un riutilizzo allo stato naturale nel sito in cui è avvenuta l'escavazione (i.e. il cantiere), ricorrono le condizioni per l'esclusione diretta dal regime di gestione dei rifiuti, in accordo con le previsioni dell'art. 185 c. 1 lett. c del TUA:

- **riutilizzo in sito dei materiali litoidi e sciolti**, allo stato naturale per le operazioni di rinterro delle fondazioni, formazione di rilevati stradali, costruzione della soprastruttura delle piazzole di macchina e delle strade di servizio del parco eolico (in adeguamento e di nuova realizzazione);
- **Riutilizzo integrale in sito del suolo vegetale** nell'ambito delle operazioni di recupero ambientale;
- **Riutilizzo in sito del terreno escavato nell'ambito della realizzazione dei cavidotti** con percentuale di recupero del 75% circa.;

- **Gestione delle terre e rocce da scavo in esubero rispetto alle esigenze del cantiere in regime di rifiuto**, da destinarsi ad operazioni di recupero o smaltimento.

#### **4.5 Destinazione dei materiali in esubero**

In base alle valutazioni effettuate, come specificato in precedenza, si prospetta l'integrale reimpiego in loco dei materiali di scavo per la formazione dei rilevati e delle sovrastrutture di strade e piazzole nonché per le attività di recupero ambientale.

Tutte le eccedenze di materiali di scavo rispetto ai fabbisogni riutilizzabili in cantiere saranno gestite in regime di rifiuto in accordo con la vigente normativa. A tale riguardo l'organizzazione dei lavori prevedrà, in via preferenziale, il conferimento in altro sito per interventi di recupero ambientale o per l'industria delle costruzioni, in accordo con i disposti del D.M. 5 febbraio 1998. L'allegato 1 del DM prevede, infatti, l'utilizzo delle terre da scavo in attività di recupero ambientale o di formazione di rilevati e sottofondi stradali (tipologia 7.31-bis), previa esecuzione dell'obbligatorio test di cessione. L'eventuale ricorso allo smaltimento in discarica sarà previsto per le sole frazioni non altrimenti recuperabili.

A tal fine, la società proponente procederà, nel prosieguo dell'iniziativa, ad individuare eventuali cave autorizzate ad accogliere terre e rocce da scavo non contaminate ai fini della produzione di inerti in accordo con i disposti del D.M. 05/02/1998.

#### **4.6 Tecnologie di scavo**

Ai fini della conduzione delle operazioni di movimento terra è previsto l'impiego di tecnologie di scavo meccanizzate convenzionali e non contaminanti. Nello specifico le attività di movimento terra faranno ricorso ai seguenti mezzi d'opera:

- Perforatrice idraulica;
- escavatori idraulici gommati e/o cingolati (eventualmente provvisti di martellone per la demolizione di roccia dura);
- dozer cingolato;
- pale caricatrici gommate e/o cingolate;
- terne gommate o cingolate;
- macchine livellatrici (Motorgrader);
- rullo compattatore;
- dumper e/o autocarri per il trasporto del materiale.

Come evidenziato nei documenti progettuali allegati all'istanza di VIA, al fine di minimizzare i rischi di rilasci di sostanze contaminanti durante il processo costruttivo, la gestione del cantiere sarà, in ogni caso, improntata a garantire ed accertare:

- a. la periodica revisione e la perfetta funzionalità di tutte le macchine ed apparecchiature di cantiere, in modo da minimizzare i rischi per gli operatori, le emissioni anomale di gas e la produzione di vibrazioni e rumori;
- b. il rapido intervento per il contenimento e l'assorbimento di eventuali sversamenti accidentali di rifiuti liquidi e/solidi interessanti acqua e suolo;
- c. la gestione, in conformità alle leggi vigenti in materia, di tutti i rifiuti prodotti durante l'esecuzione delle attività e opere.

#### **4.7 Siti di deposito terre e rocce da scavo e percorsi di movimentazione interna**

In base alle informazioni disponibili al momento della redazione del presente elaborato, per ciascuna Area di lavorazione individuata sono stati valutati la quantità e le caratteristiche delle terre e rocce prodotte dagli scavi ed i fabbisogni del cantiere per il riutilizzo in sito dei materiali di scavo (cfr. par. 4.2). Tale stima ha consentito di pervenire alla determinazione dei flussi di materiali scambiati tra le varie aree di lavorazione e, conseguentemente, all'individuazione delle zone di recapito dei materiali scavati.

Per quanto riguarda il cantiere del parco eolico, i percorsi di movimentazione del materiale di scavo saranno interni all'area di cantiere e non interesseranno la viabilità pubblica principale (provinciale o statale).

Per quanto attiene al materiale di scavo risultante dalle operazioni di scotico della coltre di suolo, si prevede un totale rimpiego in sito per finalità di ripristino ambientale.

I siti di deposito saranno individuati ai margini delle aree di escavazione - ossia in corrispondenza delle piazzole di cantiere ed a bordo trincea per i cavidotti - e saranno gestiti in modo da contenere al minimo gli impatti sulle matrici ambientali; ciò con particolare riferimento alla dispersione delle polveri, in accordo con i normali accorgimenti di buona tecnica quali, a titolo esemplificativo:

- la bagnatura delle piste e dei fronti di deposito in concomitanza con periodi aridi e giornate particolarmente ventose;
- la limitazione della velocità dei mezzi nei percorsi di cantiere;
- l'adozione di mezzi di trasporto provvisti di teloni di copertura dei cassoni.

La gestione delle terre e rocce da scavo sarà, in ogni caso, improntata:

- alla precisa definizione delle caratteristiche di ciascun cumulo di terre e rocce da scavo rientranti nel regime di applicazione dell'art. 185 c. 1 lett. 5 del D.Lgs. 152/06, da riportare in apposita cartellonistica di cantiere, in relazione a: caratteristiche costitutive, periodo di produzione, lotto di provenienza;

- alla minimizzazione dei tempi di stoccaggio, che, per tutte le categorie di materiale di scavo, dovranno essere contenuti al minimo indispensabile, in attesa del riutilizzo. In tal senso, l'organizzazione generale del cantiere dovrà essere improntata alla contrazione dei tempi di accumulo dei materiali da riutilizzare in loco;
- alla minimizzazione delle superfici esposte all'azione degli agenti atmosferici (acque meteoriche e vento);
- all'adozione, se del caso, di idonei presidi (quali teli di copertura impermeabili) atti a minimizzare i fenomeni di dispersione atmosferica delle frazioni fini e le azioni di dilavamento da parte delle precipitazioni.

## **5 PROPOSTA DI PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

### **5.1 Obiettivi**

I programmati accertamenti chimico-analitici, in coerenza con i disposti del DPR 120/2017, si pongono l'obiettivo di verificare la sussistenza dei presupposti per l'esclusione diretta dalla disciplina di gestione dei rifiuti ai termini degli articoli 185 c. 1 lett. c del D.Lgs. 152/06 (Testo Unico Ambientale) relativamente alle terre e rocce da scavo riutilizzate allo stato naturale nel sito di produzione (cantiere).

Nello specifico, la non contaminazione delle terre e rocce ai fini dell'utilizzo nel sito di produzione, sarà verificata prima dell'apertura del cantiere secondo le procedure dell'Allegato 4 del DPR 120/2017 e cioè effettuando una procedura di caratterizzazione ambientale nei modi e termini indicati nel citato Allegato.

### **5.2 Esiti delle verifiche preliminari**

Le informazioni ambientali disponibili sul territorio interessato dal progetto, unitamente allo storico sfruttamento dei terreni in esame a fini agro-zootecnici, inducono a ritenere, con ragionevole margine di sicurezza, che le aree interessate dalle opere siano immuni da fenomeni di contaminazione di origine antropica che possano far presupporre il superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui al Titolo V parte quarta del D.Lgs. 152/06 per la destinazione d'uso residenziale/verde nei terreni e nelle acque sotterranee.

A tale proposito si evidenzia che:

- le aree sono urbanisticamente inquadrare come zone agricole e tali condizioni d'uso si siano conservate inalterate negli anni;
- è esclusa l'iscrizione delle stesse all'anagrafe regionale dei siti potenzialmente contaminati;
- le aree non sono contraddistinte dalla presenza di materiali, strutture o impianti potenzialmente all'origine di fenomeni di contaminazione;
- le stesse non sono interessate da sottoservizi che possano determinare l'insorgenza di fenomeni di inquinamento;
- non si è, infine, a conoscenza di eventi dolosi o accidentali che possano aver determinato la dispersione di sostanze inquinanti nei terreni.

Ad ogni buon conto, in accordo con i disposti della vigente normativa, preventivamente all'apertura del cantiere si prevede di procedere ad un accertamento della qualità dei suoli secondo le procedure più oltre descritte.

### **5.3 Criteri di campionamento**

Avuto riguardo di quanto previsto nell'Allegato 2 al DPR 120/17, la caratterizzazione sarà eseguita

preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti), ricorrendo alla perforazione di sondaggi solo laddove le profondità di scavo previste dal progetto siano maggiormente significative, ossia in corrispondenza degli scavi di fondazione degli aerogeneratori.

La densità dei punti nonché la loro ubicazione, in assenza di elementi di conoscenza che suggeriscano la definizione di un campionamento ragionato, sarà basata su considerazioni di tipo statistico. Lo schema di caratterizzazione prevede un numero di punti indagine determinato secondo quanto previsto dal citato Allegato 2 del DPR per le opere infrastrutturali lineari ed è proposto in accordo con i seguenti criteri:

- caratterizzazione con sondaggio meccanico in corrispondenza di ciascuna fondazione degli aerogeneratori (n. 15 punti di campionamento);
- caratterizzazione con pozzetto geognostico ogni 500 metri di tracciato per le strade e i cavidotti;
- prelievo di n. 2 campioni da ciascun punto di indagine per opere superficiali, quali strade e cavidotti (n. 1 campione composito rappresentativo del primo metro di profondità e n. 1 campione di fondo scavo);
- prelievo di n. 3 campioni da ciascun punto di indagine in corrispondenza delle fondazioni degli aerogeneratori (campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna; campione 2: nella zona di fondo scavo; campione 3: nella zona intermedia tra i due).

Tabella 5.1 – Schema di campionamento delle terre e rocce da scavo

Area di prelievo	Profondità di indagine [m]	Tipologia di indagine	Punti di indagine	Campioni
Fondazioni WTG e piazzole	~3	Sondaggio meccanico	15	45 (15 x 3)
Viabilità e cavidotti (L~36.500 m)	1÷2 m	Pozzetto	69	138 (69 x 2)

In corrispondenza di livelli di spessore maggiore di 50 cm, con eventuali evidenze organolettiche tali da far supporre la presenza di contaminazione, saranno prelevati campioni puntuali da destinare all'analisi.

Considerata la verosimile assenza di falda freatica alle profondità interessate dalle opere, così come indicato dai geologi incaricati, non si prevede l'acquisizione di campioni di acque sotterranee.

Nel corso degli interventi di prelievo dei campioni, tutto il materiale estratto dovrà essere attentamente esaminato. In particolare, dovrà sempre segnalarsi l'eventuale presenza nei campioni di contaminazioni evidenti.

A seguito del prelievo delle necessarie aliquote, il campione di terreno dovrà essere formato immediatamente sul campo, in quantità significative e rappresentative. I campioni così formati saranno trasferiti in appositi contenitori, sigillati e univocamente siglati. In tutte le operazioni dovrà essere rigorosamente garantita la pulizia delle attrezzature e dei dispositivi di prelievo, in modo da evitare fenomeni di contaminazione incrociata o perdita di rappresentatività del campione.

Le aliquote necessarie per l'analisi di eventuali composti volatili saranno prelevate nel più breve tempo possibile, per evitare la perdita di COV, e saranno collocate in recipienti in vetro con tappo a vite teflonato.

Per una opportuna identificazione, verranno riportate nell'etichetta dei campioni almeno le seguenti indicazioni:

- Lotto di provenienza e Comune;
- Data, ora;
- Denominazione campione;
- Coordinate punto di prelievo;
- Intervallo di profondità di riferimento.

#### **5.4 Caratteristiche dei campioni**

Per quanto attiene al terreno sciolto, i campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Qualora si avesse evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche saranno condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione è riferita allo stesso.

Relativamente ai campioni rappresentativi di roccia massiva, ai fini della verifica del rispetto dei requisiti ambientali di cui all'articolo 4 del DPR 120/2017, la caratterizzazione ambientale sarà eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.

#### **5.5 Parametri da determinare**

Il DPR 120/2017 prevede espressamente che, laddove in sede progettuale sia prevista una produzione di materiale di scavo compresa tra i 6.000 ed i 150.000 metri cubi, non sia richiesto che, nella totalità dei siti oggetto di scavo, le analisi chimiche dei campioni delle terre e rocce da scavo siano condotte sulla lista completa delle sostanze di Tabella 4.1 dell'Allegato 4 al DPR.

Al riguardo, è lasciata facoltà al proponente di selezionare, tra le sostanze della Tabella 4.1, le «sostanze indicatrici»: queste consentono di definire in maniera esaustiva le caratteristiche delle terre e rocce da scavo al fine di escludere che tale materiale sia un rifiuto ai sensi del regolamento e rappresenti un potenziale rischio per la salute pubblica e l'ambiente.

Con tali presupposti, in ragione delle storiche condizioni di utilizzo dei terreni per finalità agro-zootecniche (cfr. par. 5.2), si propone di limitare l'analisi ai soli metalli, individuati come sostanze indicatrici per la finalità del presente Piano. La Tabella 5.2 riporta il set di analiti previsto dalla Tabella 4.1 del DPR 120/2017, con evidenza delle sostanze indicatrici selezionate.

*Tabella 5.2 – Set analitico di riferimento per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo. Sono indicate con asterisco le sostanze indicatrici*

Arsenico (*)
Cadmio (*)
Cobalto (*)
Nichel (*)
Piombo (*)
Rame (*)
Zinco (*)
Mercurio (*)
Cromo totale (*)
Cromo VI (*)
(*) Sostanze indicatrici
Note: E' stata esclusa l'analisi di idrocarburi, amianto, BTEX e IPA, trattandosi di un sito storicamente utilizzato per finalità agro-zootecniche, abbondantemente distante da infrastrutture viarie di grande comunicazione ed insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito, anche mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.

## **5.6 Metodi di prova e verifica di idoneità dei materiali**

I risultati delle analisi sui campioni saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Tabella 1 col. A dell'allegato 5 al titolo V parte IV del TUA, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica (Zona E – Agricola). Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione saranno utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.

I metodi di prova per ciascuno degli analiti precedentemente indicati saranno quelli di seguito individuati o, in alternativa, altri desumibili da norme tecniche nazionali e/o internazionali.

Tabella 5.3 – Metodi di prova per l'analisi delle terre e rocce da scavo

<b>Parametro</b>	<b>Metodica preparativa campione</b>	<b>Metodiche analisi</b>
Arsenico	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Cadmio	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Cobalto	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Nichel	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Piombo	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Rame	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Zinco	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Mercurio	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Cromo totale	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Cromo VI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + EPA 3060A	DM 13/09/1999 Met.II.1 + EPA 3060A + EPA 7196A

Qualora in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce saranno gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

### **5.7 Responsabile delle attività**

Le attività di prelievo ed analisi dei campioni saranno affidate a personale specializzato ed a laboratorio chimico certificato SINAL/ACCREDIA.

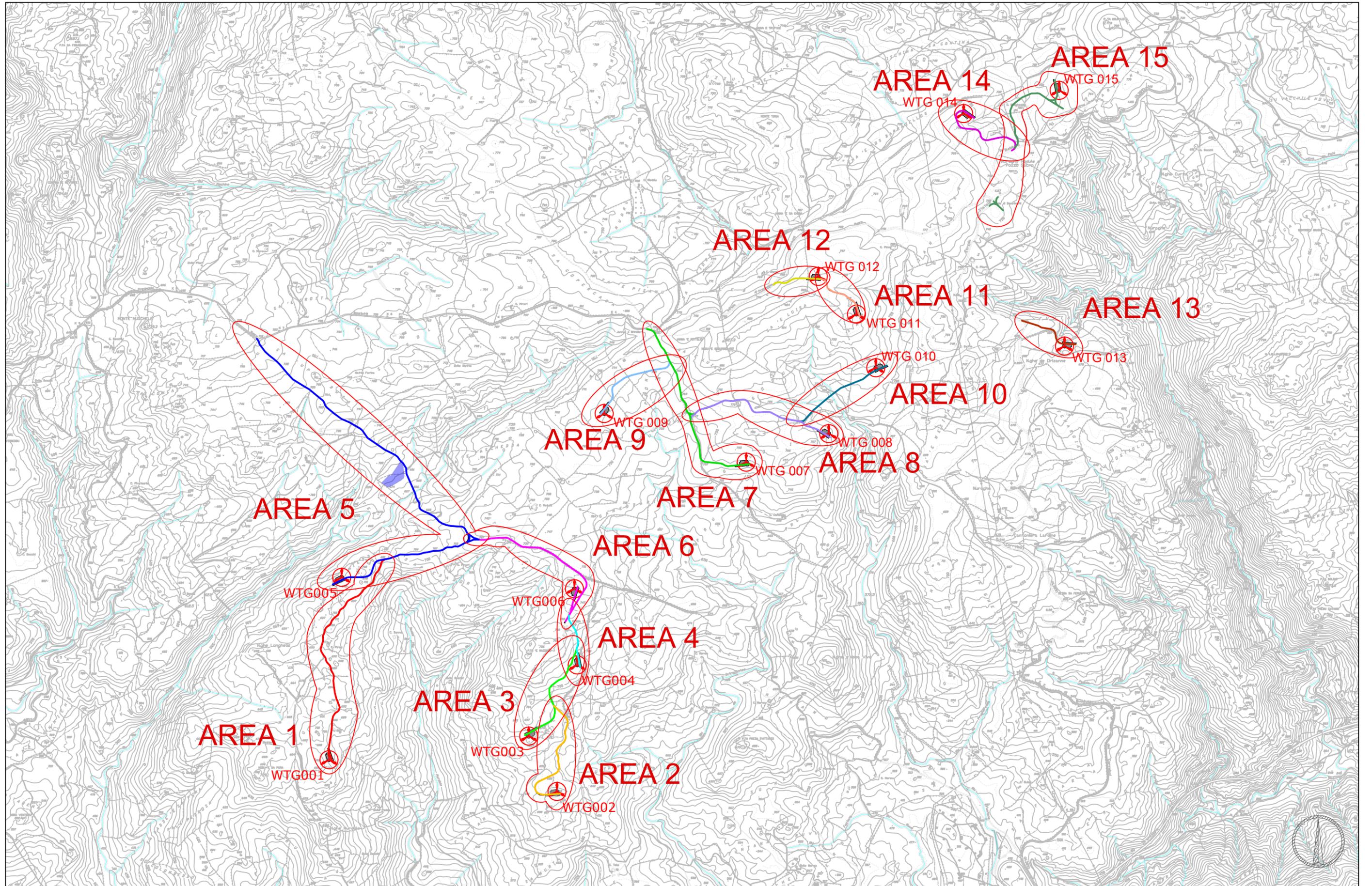
## **6 DURATA DEL PIANO DI UTILIZZO**

In accordo con quanto disposto dall'art. 14 del DPR 120/2018, la durata del Presente Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo è stabilita in 18 mesi decorrenti dall'apertura del cantiere di costruzione.

## **APPENDICE 1: TAVOLE GRAFICHE ESPLICATIVE**

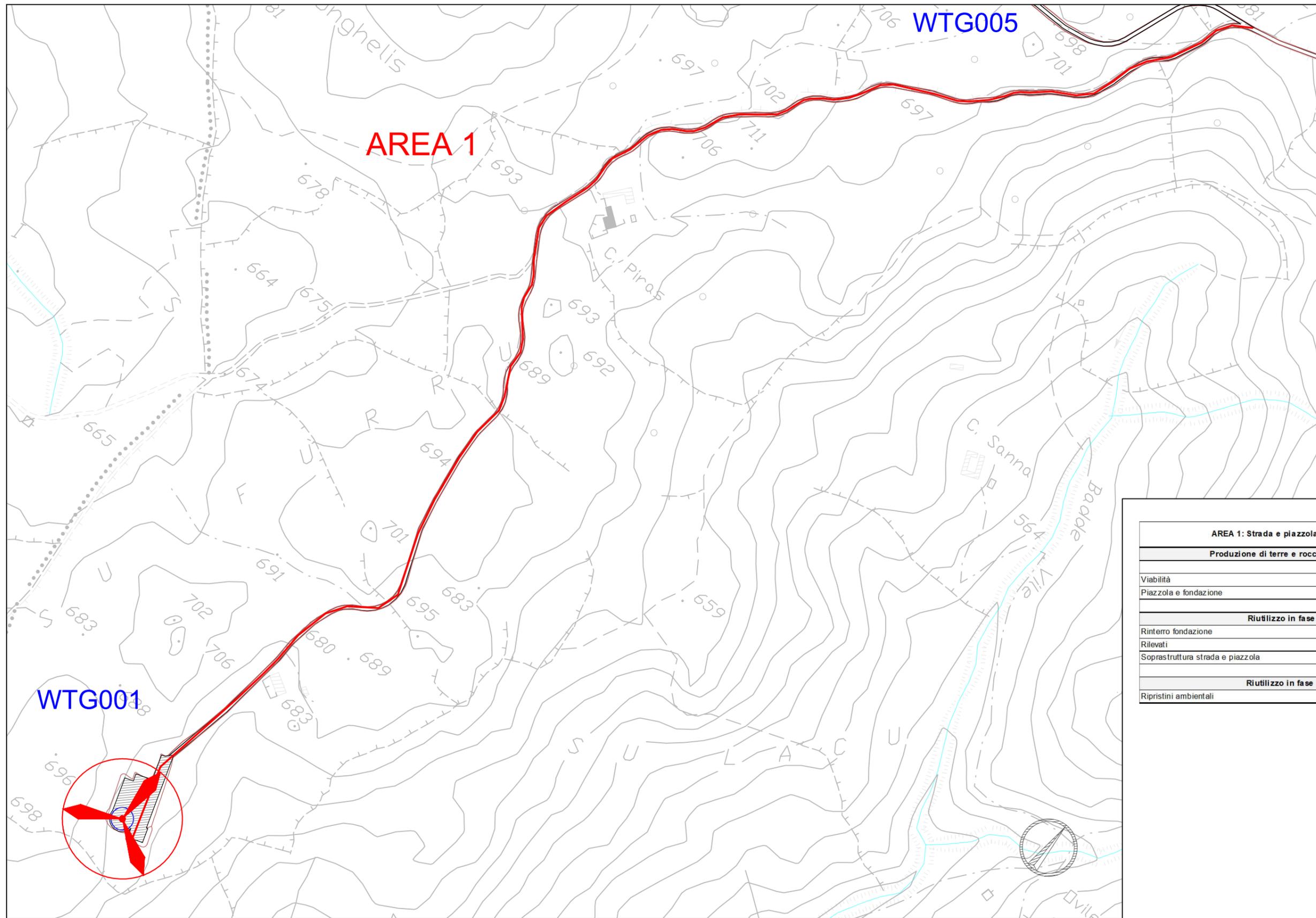
# PLANIMETRIA GENERALE AREE DI LAVORAZIONE

## PLANIMETRIA GENERALE DI RIFERIMENTO A - SCALA 1:30.000



PIANO DI UTILIZZO - VIABILITA' DI IMPIANTO E PIAZZOLE - PLANIMETRIA AREA 1 SCAVI E RILEVATI  
 SCALA 1:5.000

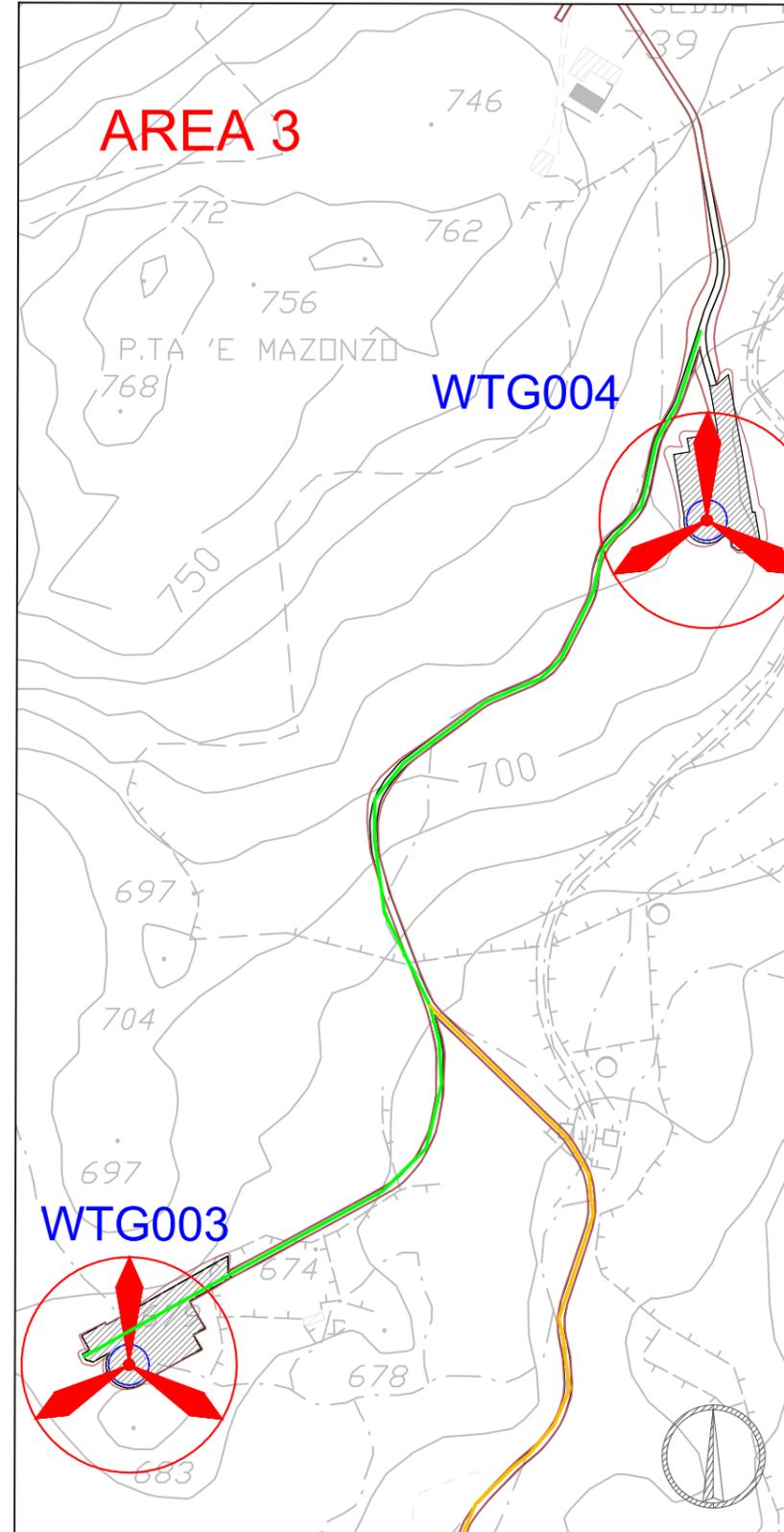
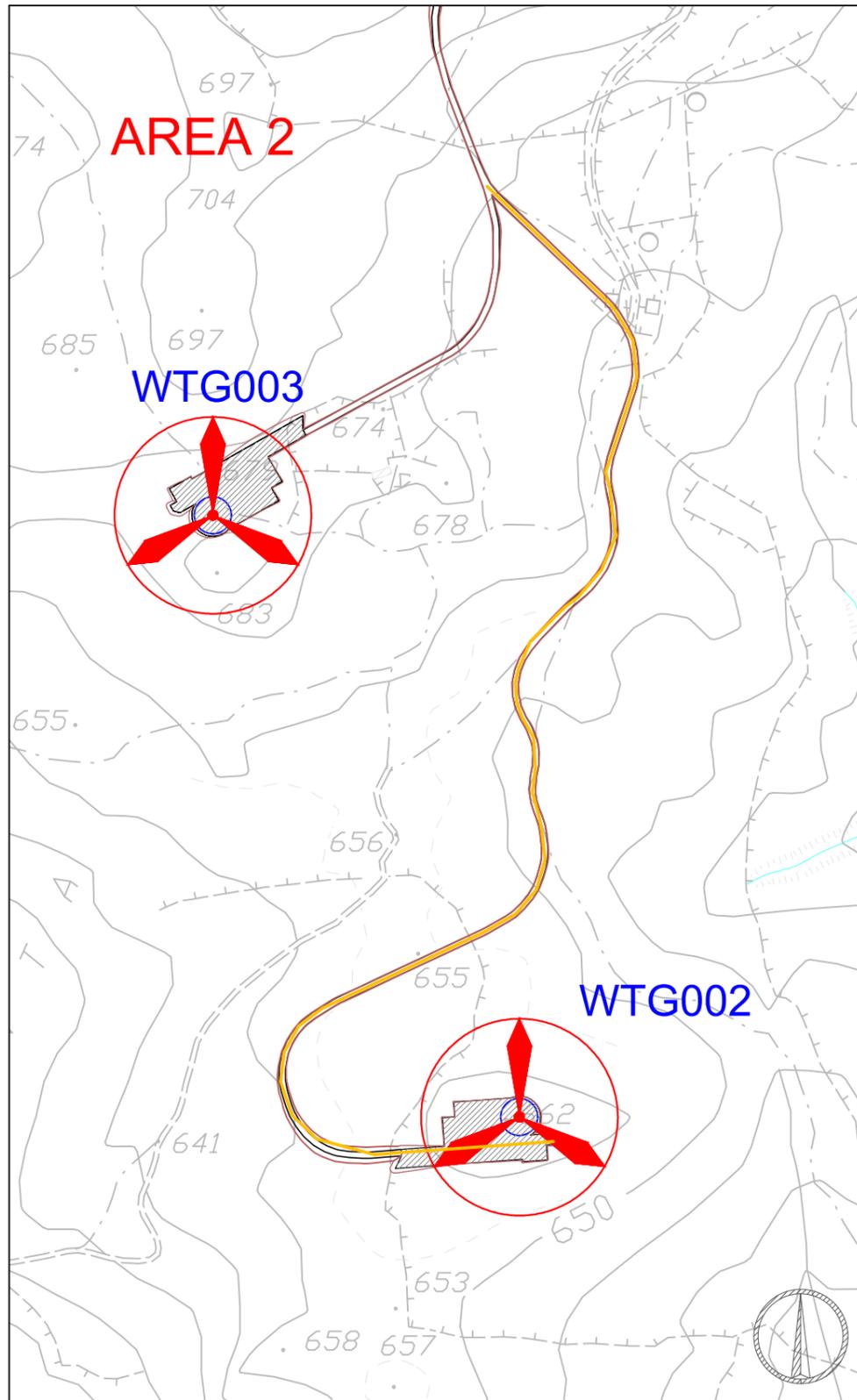
AREA 1 ——— VIABILITA' E POSTAZIONE EOLICA WTG-01



AREA 1: Strada e piazzola postazione WTG01		
Produzione di terre e rocce in fase di Cantiere		
	Roccia	Suolo
Viabilità	1.153	475
Piazzola e fondazione	4.540	1.123
	<b>5.693</b>	<b>1.598</b>
Riutilizzo in fase di cantiere		
Rinterramento fondazione	932	
Rilevati	4761	
Soprastruttura strada e piazzola	0	
	<b>5.693</b>	
Riutilizzo in fase di ripristino		
Ripristini ambientali		561

PIANO DI UTILIZZO - VIABILITA' DI IMPIANTO E PIAZZOLE - PLANIMETRIA AREA 2 E AREA 3 SCAVI E RILEVATI  
 SCALA 1:5.000

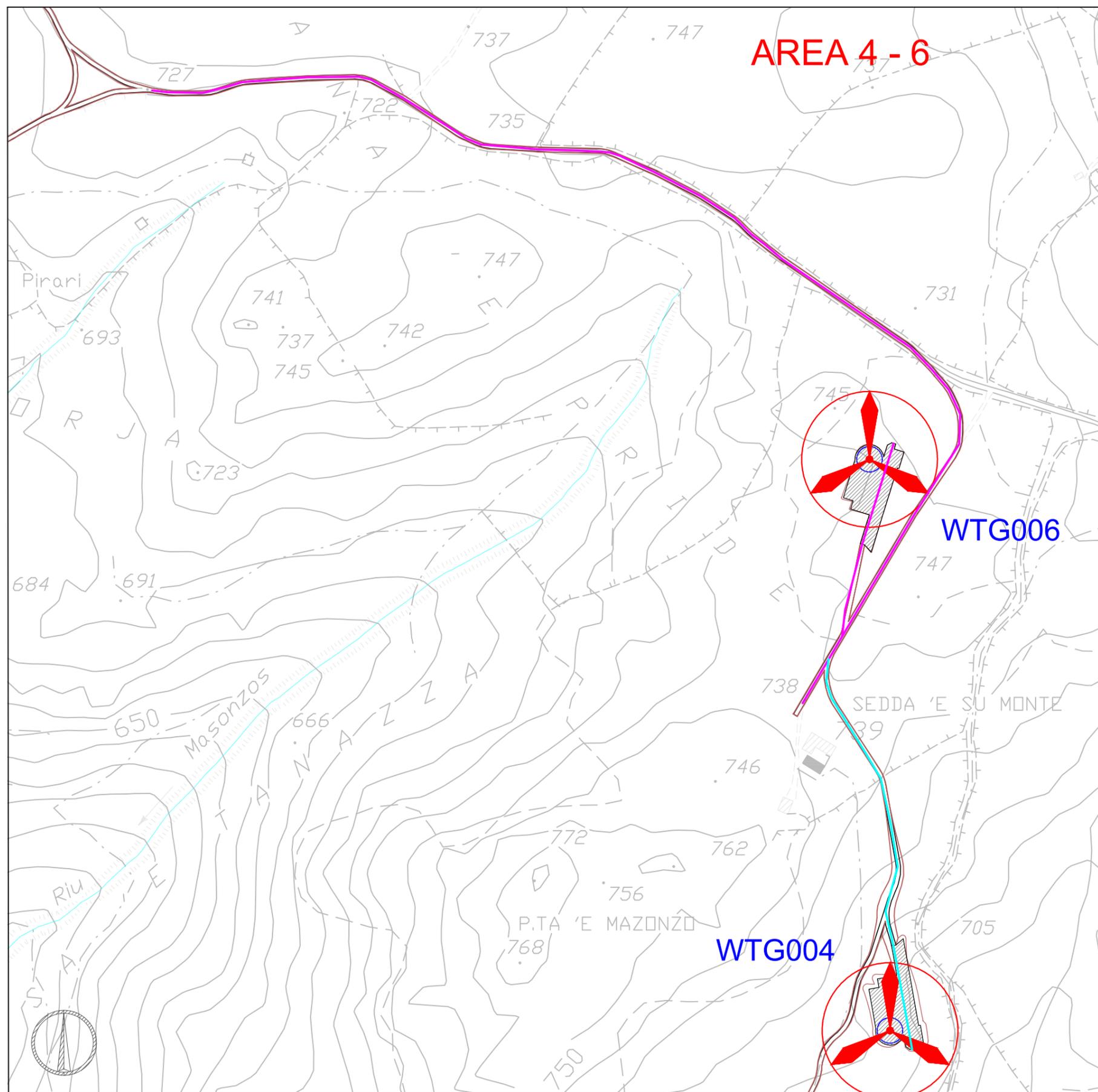
**AREA 2** ————— VIABILITA' E POSTAZIONE EOLICA WTG-02  
**AREA 3** ————— VIABILITA' E POSTAZIONE EOLICA WTG-03



AREA 2: Strada e piazzola postazione WTG02		
<b>Produzione di terre e rocce in fase di Cantiere</b>		
	Roccia	Suolo
Viabilità	836	1.720
Piazzola e fondazione	5.531	965
	<b>6.367</b>	<b>2.685</b>
<b>Riutilizzo in fase di cantiere</b>		
Rinterro fondazione	932	
Rilevati	4792	
Soprastruttura strada e piazzola	643	
	<b>6.367</b>	
<b>Riutilizzo in fase di ripristino</b>		
Ripristini ambientali		2685

AREA 3: Strada e piazzola postazione WTG03		
<b>Produzione di terre e rocce in fase di Cantiere</b>		
	Roccia	Suolo
Viabilità	2.696	1.483
Piazzola e fondazione	4.220	998
	<b>6.915</b>	<b>2.481</b>
<b>Riutilizzo in fase di cantiere</b>		
Rinterro fondazione	932	
Rilevati	1102	
Soprastruttura strada e piazzola	3538	
	<b>5.572</b>	
<b>Riutilizzo in fase di ripristino</b>		
Ripristini ambientali		2481

**PIANO DI UTILIZZO - VIABILITA' DI IMPIANTO E PIAZZOLE - PLANIMETRIA AREA 4 E AREA 6 SCAVI E RILEVATI  
SCALA 1:5.000**



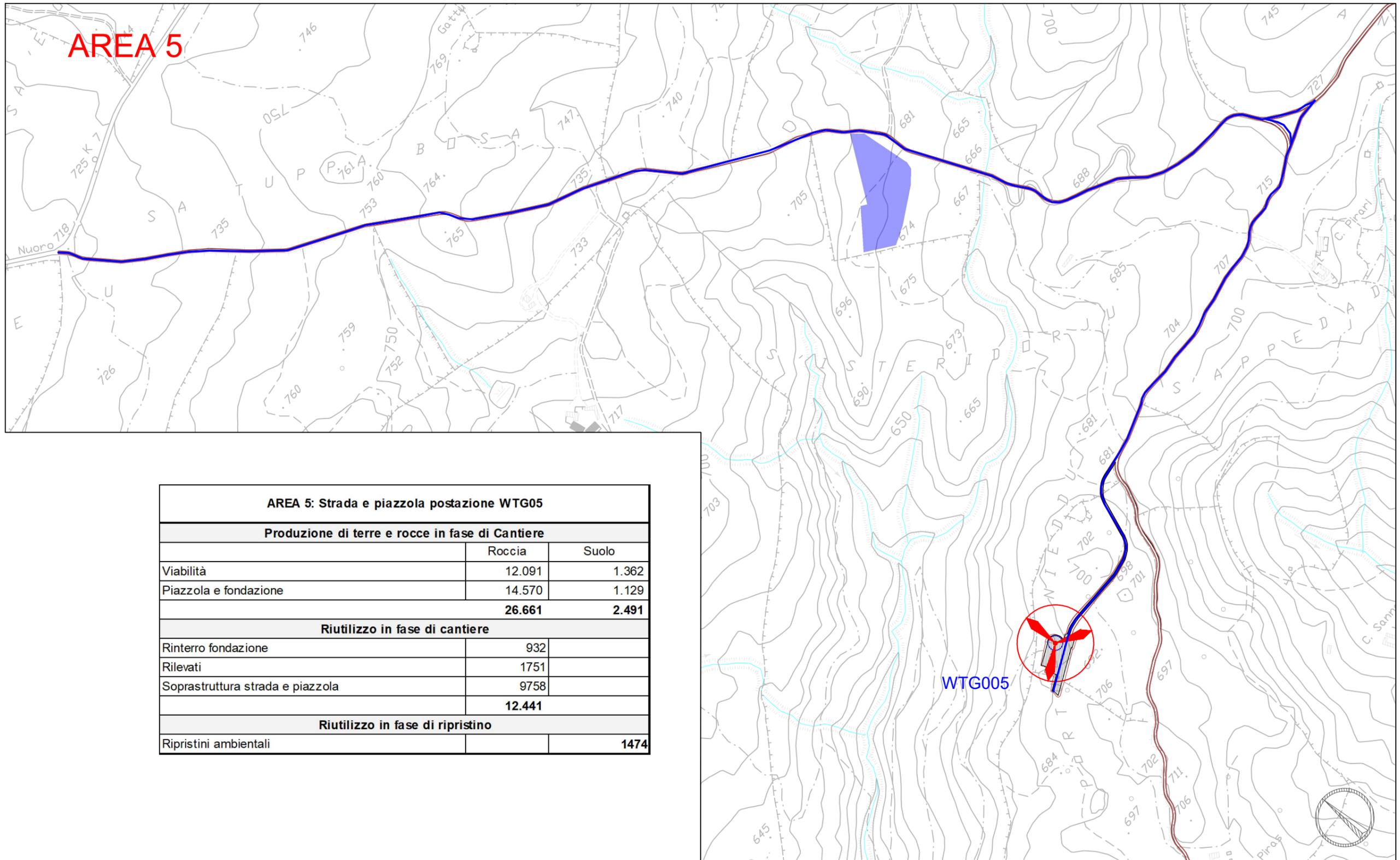
- AREA 4** ————— VIABILITA' E POSTAZIONE EOLICA WTG-04
- AREA 6** ————— VIABILITA' E POSTAZIONE EOLICA WTG-06

AREA 4: Strada e piazzola postazione WTG04		
Produzione di terre e rocce in fase di Cantiere		
	Roccia	Suolo
Viabilità	8.059	888
Piazzola e fondazione	8.369	1.172
	<b>16.428</b>	<b>2.060</b>
Riutilizzo in fase di cantiere		
Rinterro fondazione	932	
Rilevati	5003	
Soprastruttura strada e piazzola	2496	
	<b>8.431</b>	
Riutilizzo in fase di ripristino		
Ripristini ambientali		1422

AREA 6: Strada e piazzola postazione WTG06		
Produzione di terre e rocce in fase di Cantiere		
	Roccia	Suolo
Viabilità	735	348
Piazzola e fondazione	2.754	920
	<b>3.488</b>	<b>1.267</b>
Riutilizzo in fase di cantiere		
Rinterro fondazione	932	
Rilevati	889	
Soprastruttura strada e piazzola	1667	
	<b>3.488</b>	
Riutilizzo in fase di ripristino		
Ripristini ambientali		900

# PIANO DI UTILIZZO - VIABILITA' DI IMPIANTO E PIAZZOLE - PLANIMETRIA AREA 5 SCAVI E RILEVATI SCALA 1:8.000

**AREA 5** ————— VIABILITA' E POSTAZIONE EOLICA WTG-05



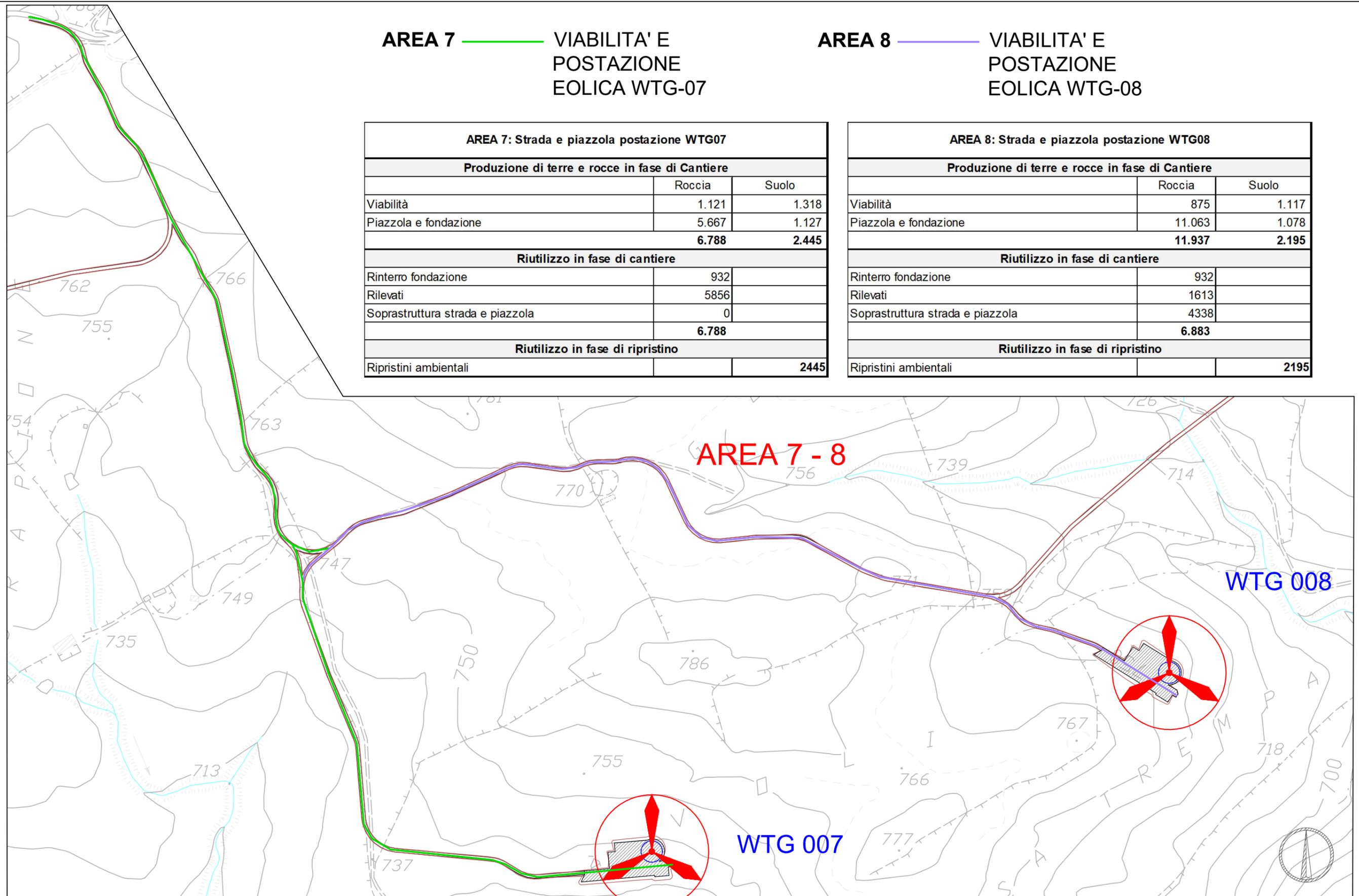
# PIANO DI UTILIZZO - VIABILITA' DI IMPIANTO E PIAZZOLE - PLANIMETRIA AREA 7 E AREA 8 SCAVI E RILEVATI SCALA 1:5.000

**AREA 7** ————— VIABILITA' E  
POSTAZIONE  
EOLICA WTG-07

**AREA 8** ————— VIABILITA' E  
POSTAZIONE  
EOLICA WTG-08

AREA 7: Strada e piazzola postazione WTG07		
Produzione di terre e rocce in fase di Cantiere		
	Roccia	Suolo
Viabilità	1.121	1.318
Piazzola e fondazione	5.667	1.127
	<b>6.788</b>	<b>2.445</b>
Riutilizzo in fase di cantiere		
Rinterro fondazione	932	
Rilevati	5856	
Soprastruttura strada e piazzola	0	
	<b>6.788</b>	
Riutilizzo in fase di ripristino		
Ripristini ambientali		<b>2445</b>

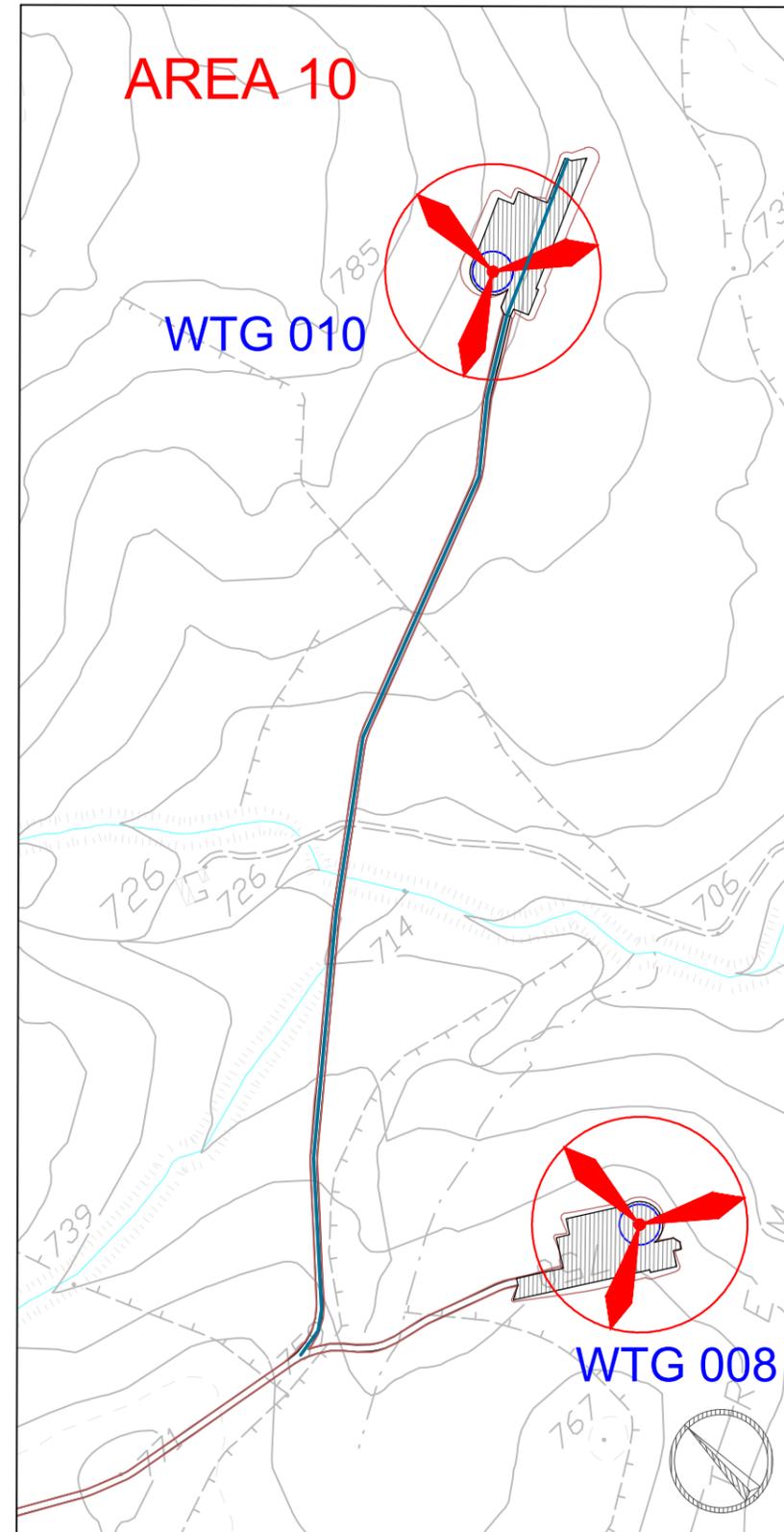
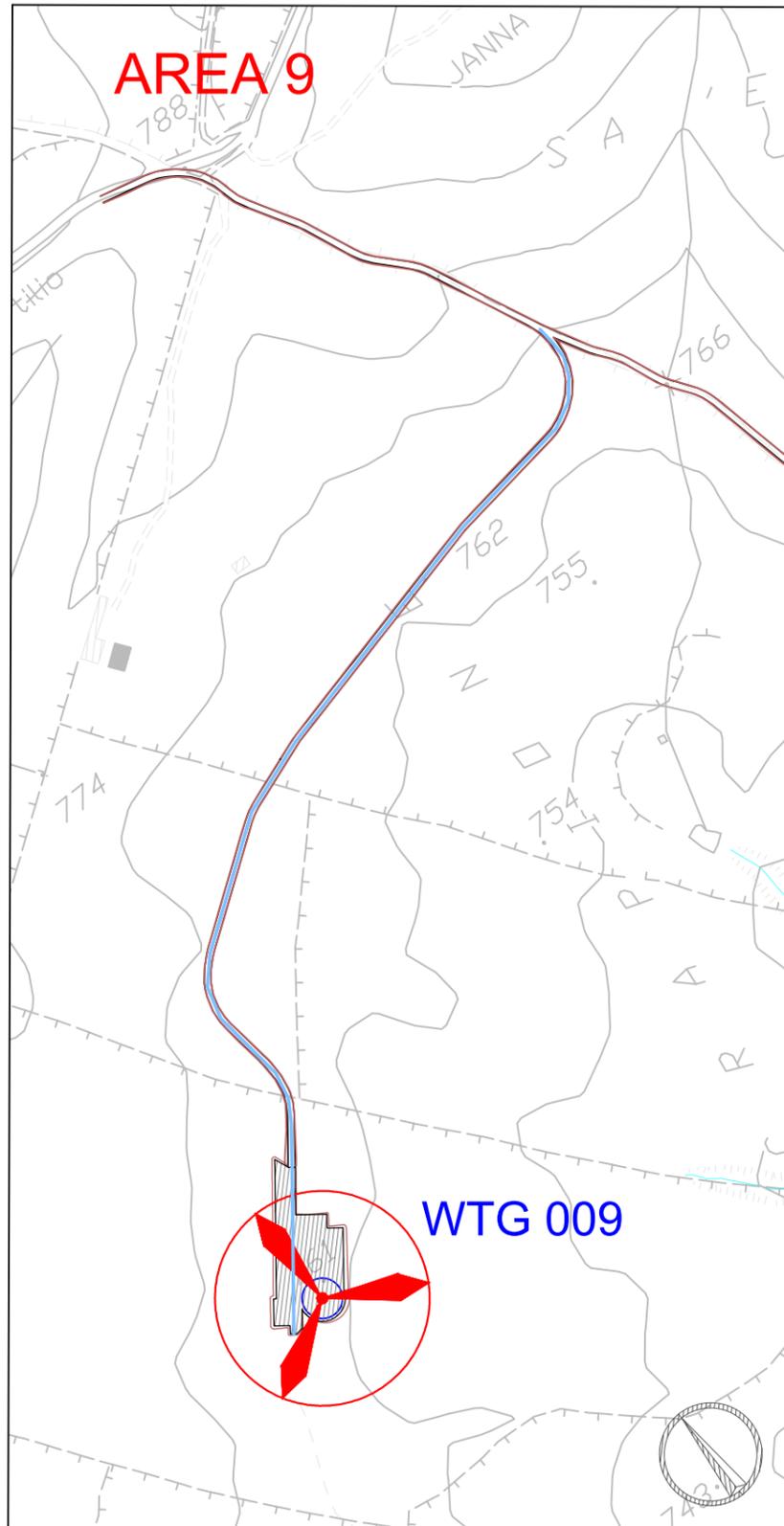
AREA 8: Strada e piazzola postazione WTG08		
Produzione di terre e rocce in fase di Cantiere		
	Roccia	Suolo
Viabilità	875	1.117
Piazzola e fondazione	11.063	1.078
	<b>11.937</b>	<b>2.195</b>
Riutilizzo in fase di cantiere		
Rinterro fondazione	932	
Rilevati	1613	
Soprastruttura strada e piazzola	4338	
	<b>6.883</b>	
Riutilizzo in fase di ripristino		
Ripristini ambientali		<b>2195</b>



# PIANO DI UTILIZZO - VIABILITA' DI IMPIANTO E PIAZZOLE - PLANIMETRIA AREA 9 E AREA 10 SCAVI E RILEVATI SCALA 1:5.000

**AREA 9** ————— VIABILITA' E POSTAZIONE  
EOLICA WTG-09

**AREA 10** ————— VIABILITA' E POSTAZIONE  
EOLICA WTG-10



AREA 9: Strada e piazzola postazione WTG09		
Produzione di terre e rocce in fase di Cantiere		
	Roccia	Suolo
Viabilità	847	1.083
Piazzola e fondazione	4.904	1.015
	<b>5.750</b>	<b>2.098</b>
Riutilizzo in fase di cantiere		
Rinterro fondazione	932	
Rilevati	1532	
Soprastruttura strada e piazzola	3240	
	<b>5.704</b>	
Riutilizzo in fase di ripristino		
Ripristini ambientali		2098

AREA 10: Strada e piazzola postazione WTG10		
Produzione di terre e rocce in fase di Cantiere		
	Roccia	Suolo
Viabilità	715	1.210
Piazzola e fondazione	9.918	1.264
	<b>10.633</b>	<b>2.474</b>
Riutilizzo in fase di cantiere		
Rinterro fondazione	932	
Rilevati	9701	
Soprastruttura strada e piazzola	0	
	<b>10.633</b>	
Riutilizzo in fase di ripristino		
Ripristini ambientali		2391

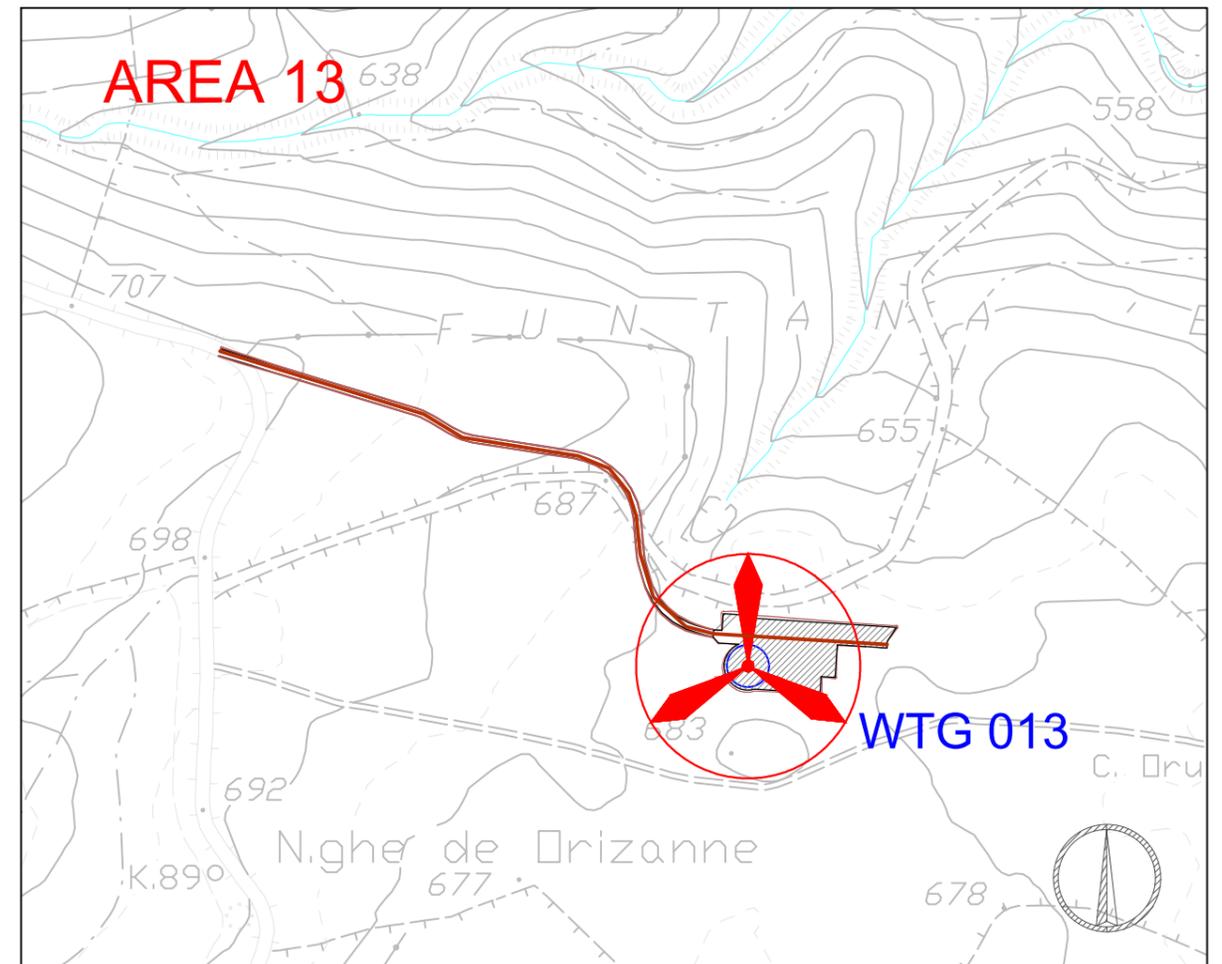
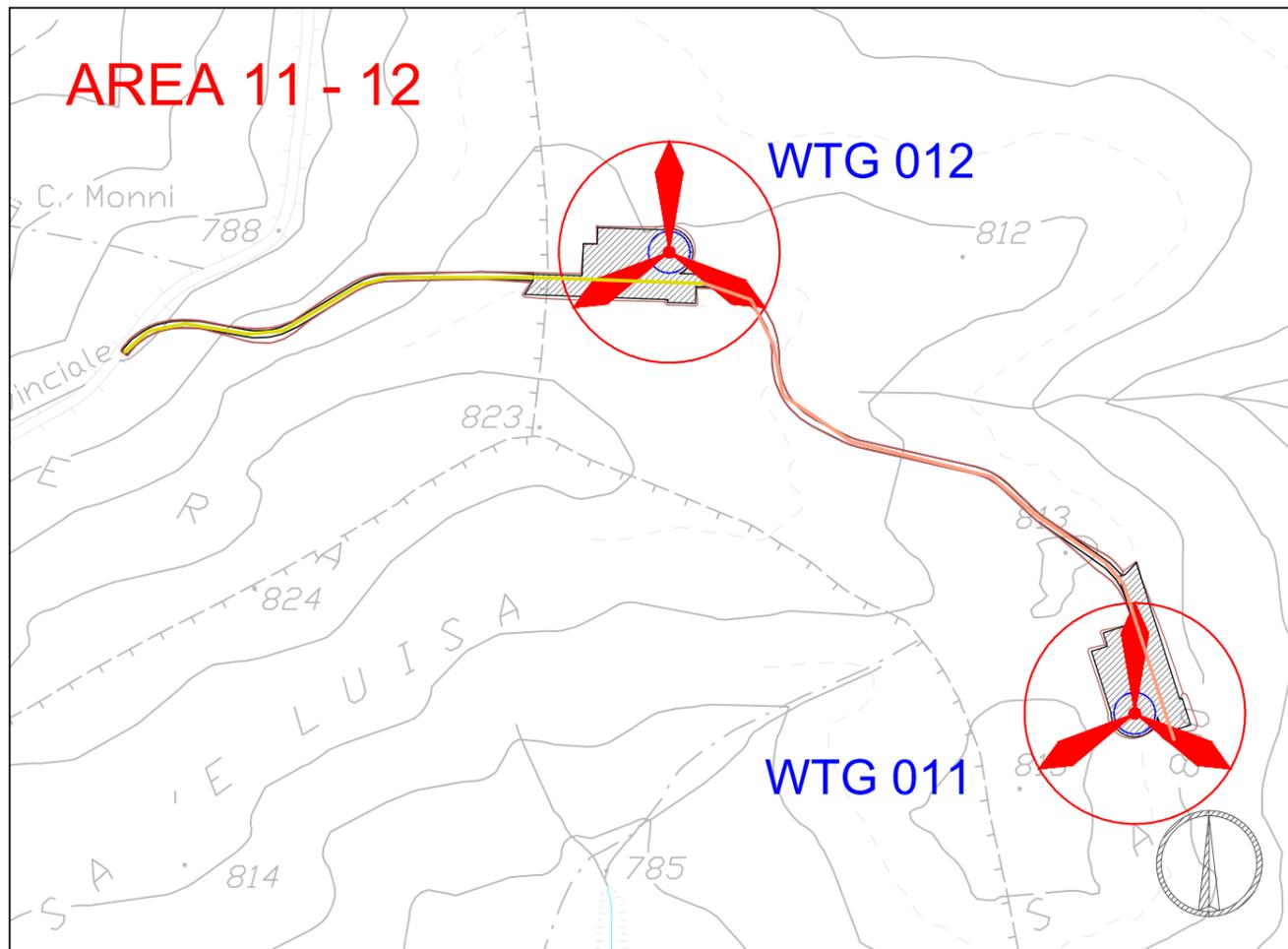
# PIANO DI UTILIZZO - VIABILITA' DI IMPIANTO E PIAZZOLE - PLANIMETRIA AREA 11, AREA 12 E AREA 13 SCAVI E RILEVATI SCALA 1:5.000

- AREA 11** ————— VIABILITA' E POSTAZIONE EOLICA WTG-11
- AREA 12** ————— VIABILITA' E POSTAZIONE EOLICA WTG-12
- AREA 13** ————— VIABILITA' E POSTAZIONE EOLICA WTG-13

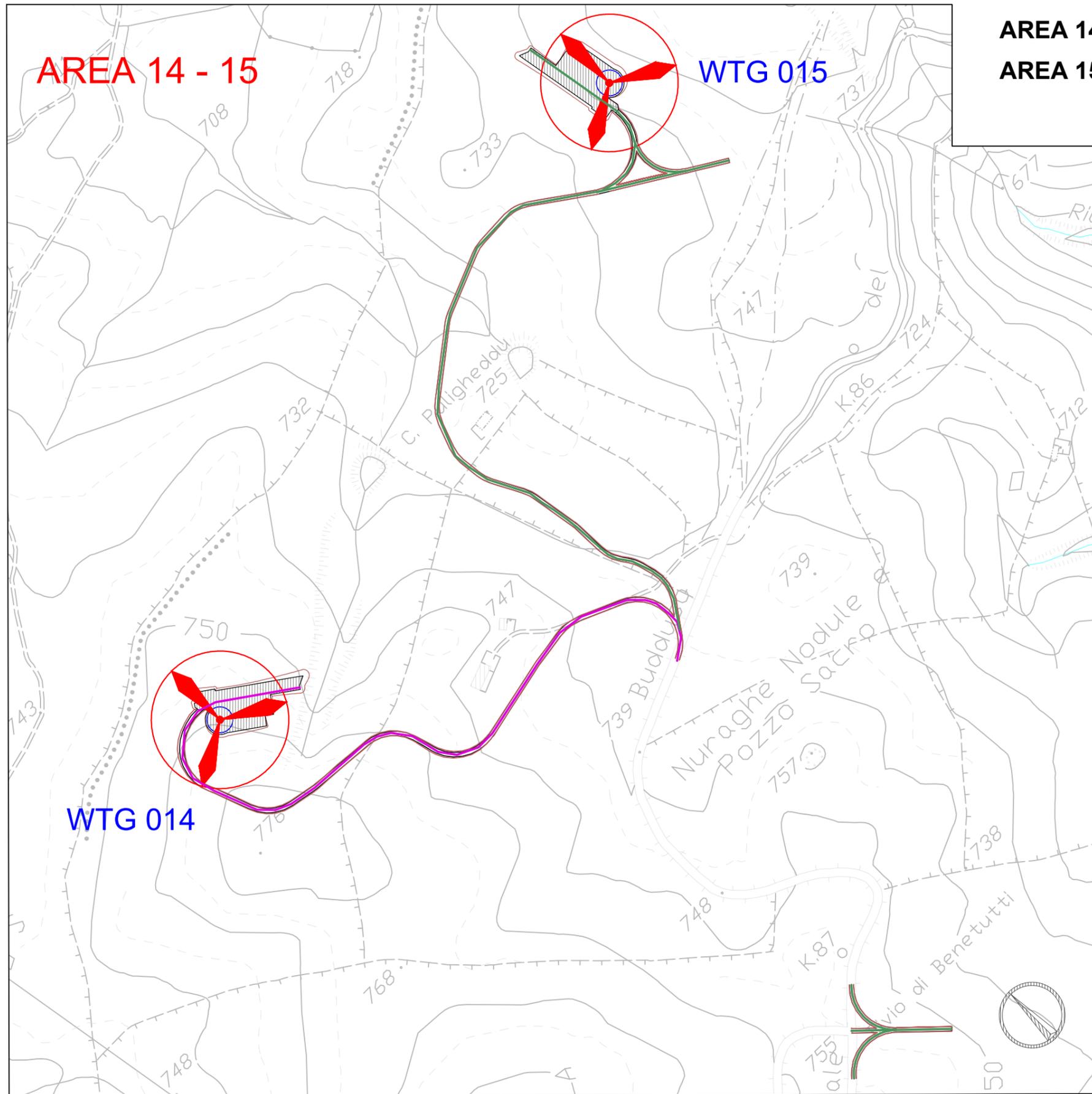
AREA 11: Strada e piazzola postazione WTG11		
Produzione di terre e rocce in fase di Cantiere		
	Roccia	Suolo
Viabilità	1.563	650
Piazzola e fondazione	5.585	1.041
	<b>7.148</b>	<b>1.691</b>
Riutilizzo in fase di cantiere		
Rinterro fondazione	932	
Rilevati	1399	
Soprastruttura strada e piazzola	2586	
	<b>4.917</b>	
Riutilizzo in fase di ripristino		
Ripristini ambientali		<b>1665</b>

AREA 12: Strada e piazzola postazione WTG12		
Produzione di terre e rocce in fase di Cantiere		
	Roccia	Suolo
Viabilità	1.058	535
Piazzola e fondazione	3.826	992
	<b>4.883</b>	<b>1.527</b>
Riutilizzo in fase di cantiere		
Rinterro fondazione	932	
Rilevati	2860	
Soprastruttura strada e piazzola	1092	
	<b>4.883</b>	
Riutilizzo in fase di ripristino		
Ripristini ambientali		<b>1467</b>

AREA 13: Strada e piazzola postazione WTG13		
Produzione di terre e rocce in fase di Cantiere		
	Roccia	Suolo
Viabilità	677	633
Piazzola e fondazione	3.381	963
	<b>4.058</b>	<b>1.596</b>
Riutilizzo in fase di cantiere		
Rinterro fondazione	932	
Rilevati	1616	
Soprastruttura strada e piazzola	1510	
	<b>4.058</b>	
Riutilizzo in fase di ripristino		
Ripristini ambientali		<b>1596</b>



**PIANO DI UTILIZZO - VIABILITA' DI IMPIANTO E PIAZZOLE -  
PLANIMETRIA AREA 14 E AREA 15 SCAVI E RILEVATI  
SCALA 1:5.000**

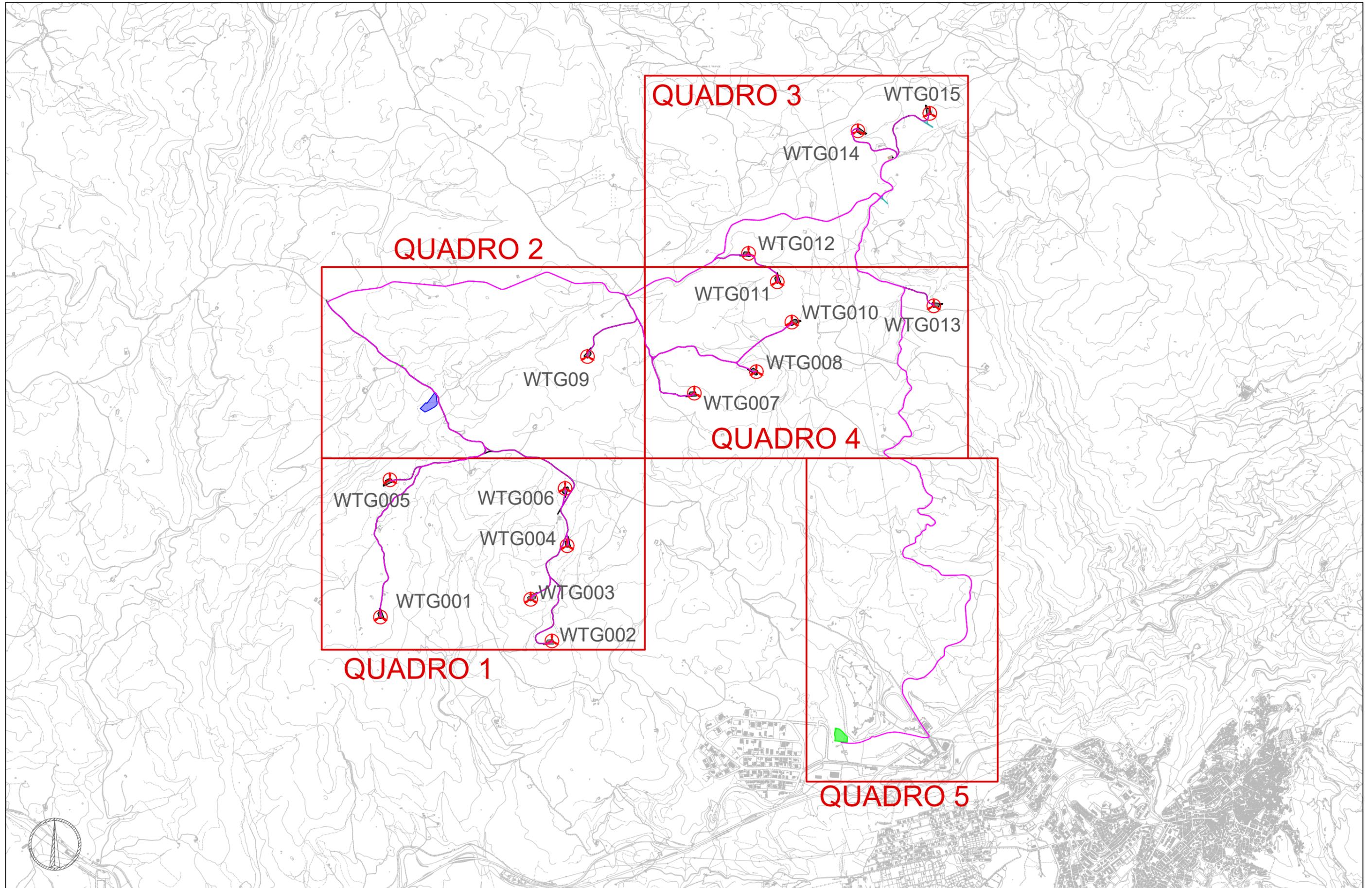


**AREA 14** — VIABILITA' E POSTAZIONE EOLICA WTG-14  
**AREA 15** — VIABILITA' E POSTAZIONE EOLICA WTG-15

AREA 14: Strada e piazzola postazione WTG14		
Produzione di terre e rocce in fase di Cantiere		
	Roccia	Suolo
Viabilità	1.880	1.107
Piazzola e fondazione	4.625	1.107
	<b>6.505</b>	<b>2.214</b>
Riutilizzo in fase di cantiere		
Rinterro fondazione	932	
Rilevati	5573	
Soprastruttura strada e piazzola	0	
	<b>6.505</b>	
Riutilizzo in fase di ripristino		
Ripristini ambientali		2214

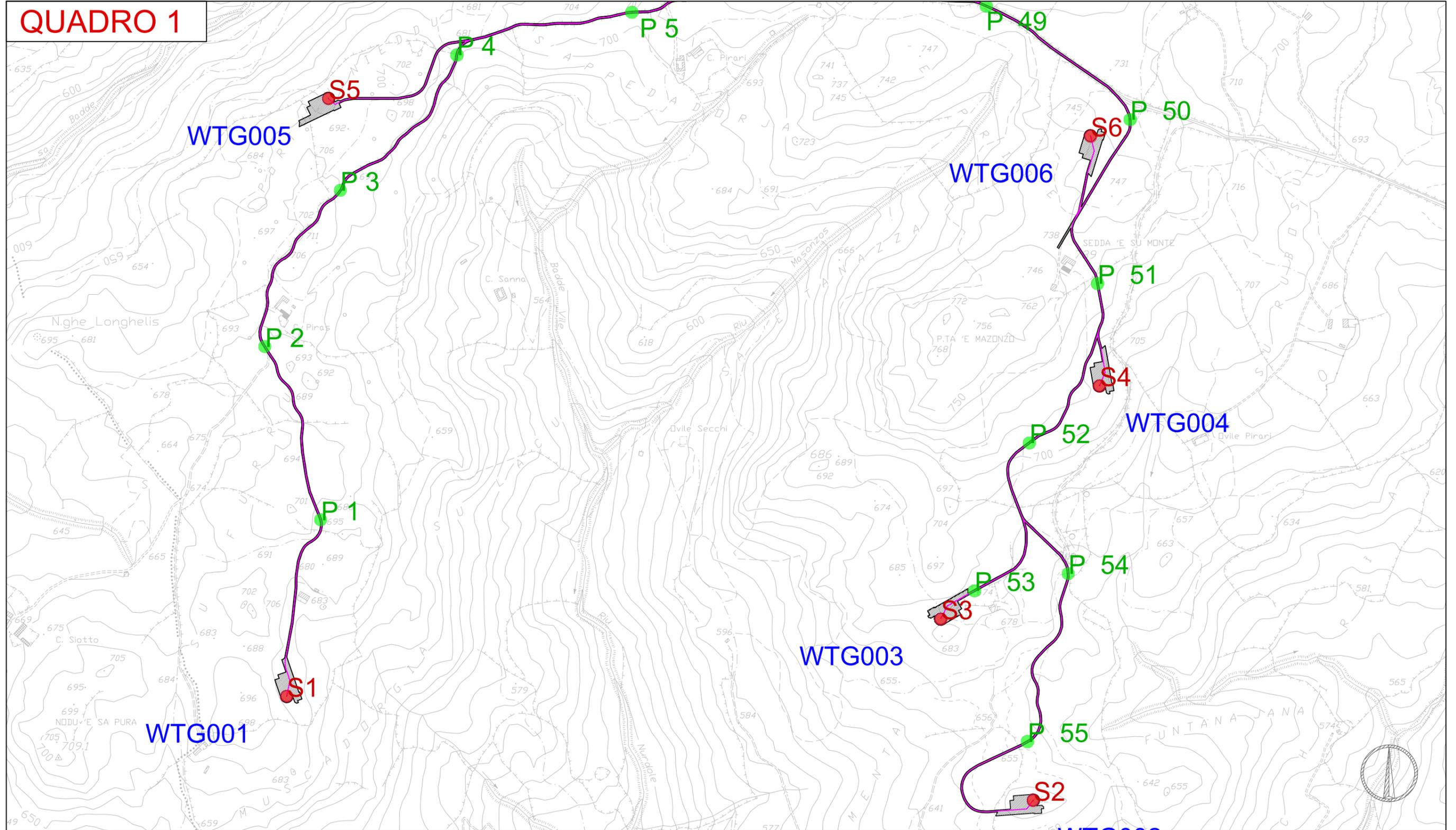
AREA 15: Strada e piazzola postazione WTG15		
Produzione di terre e rocce in fase di Cantiere		
	Roccia	Suolo
Viabilità	1.034	1.582
Piazzola e fondazione	7.647	1.121
	<b>8.681</b>	<b>2.703</b>
Riutilizzo in fase di cantiere		
Rinterro fondazione	932	
Rilevati	5021	
Soprastruttura strada e piazzola	2728	
	<b>8.681</b>	
Riutilizzo in fase di ripristino		
Ripristini ambientali		2703

# INDIVIDUAZIONE AREE DI CAMPIONAMENTO STRADE, CAVIDOTTI E FONDAZIONI PLANIMETRIA GENERALE DI RIFERIMENTO - SCALA 1:40.000



# PLANIMETRIA PUNTI DI CAMPIONAMENTO 1 SCALA 1:10.000

QUADRO 1



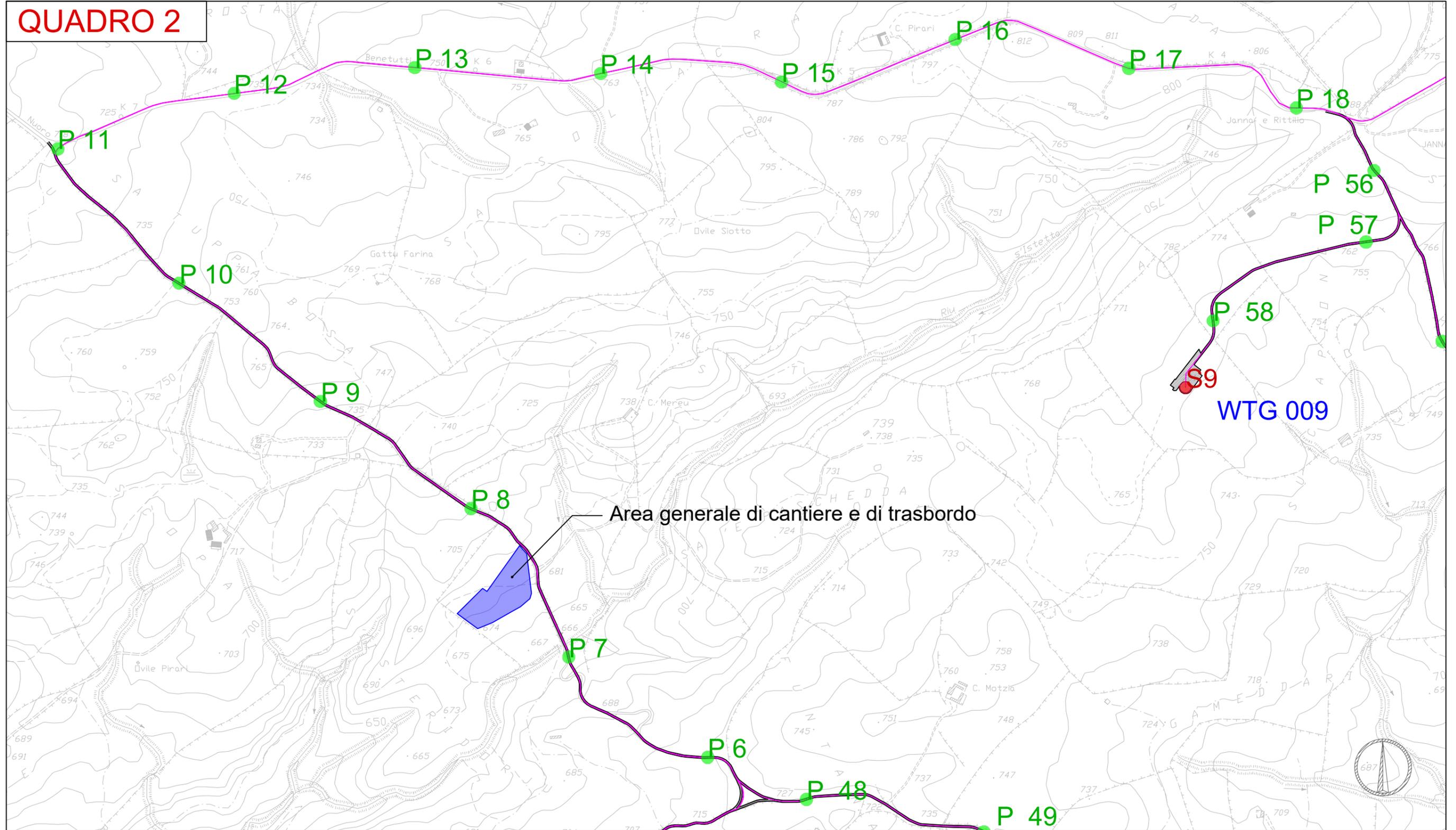
— CAVIDOTTO MT

● Px PUNTI DI CAMPIONAMENTO STRADE E CAVIDOTTI

● Sx PUNTI DI CAMPIONAMENTO FONDAZIONI

# PLANIMETRIA PUNTI DI CAMPIONAMENTO 2 SCALA 1:10.000

**QUADRO 2**



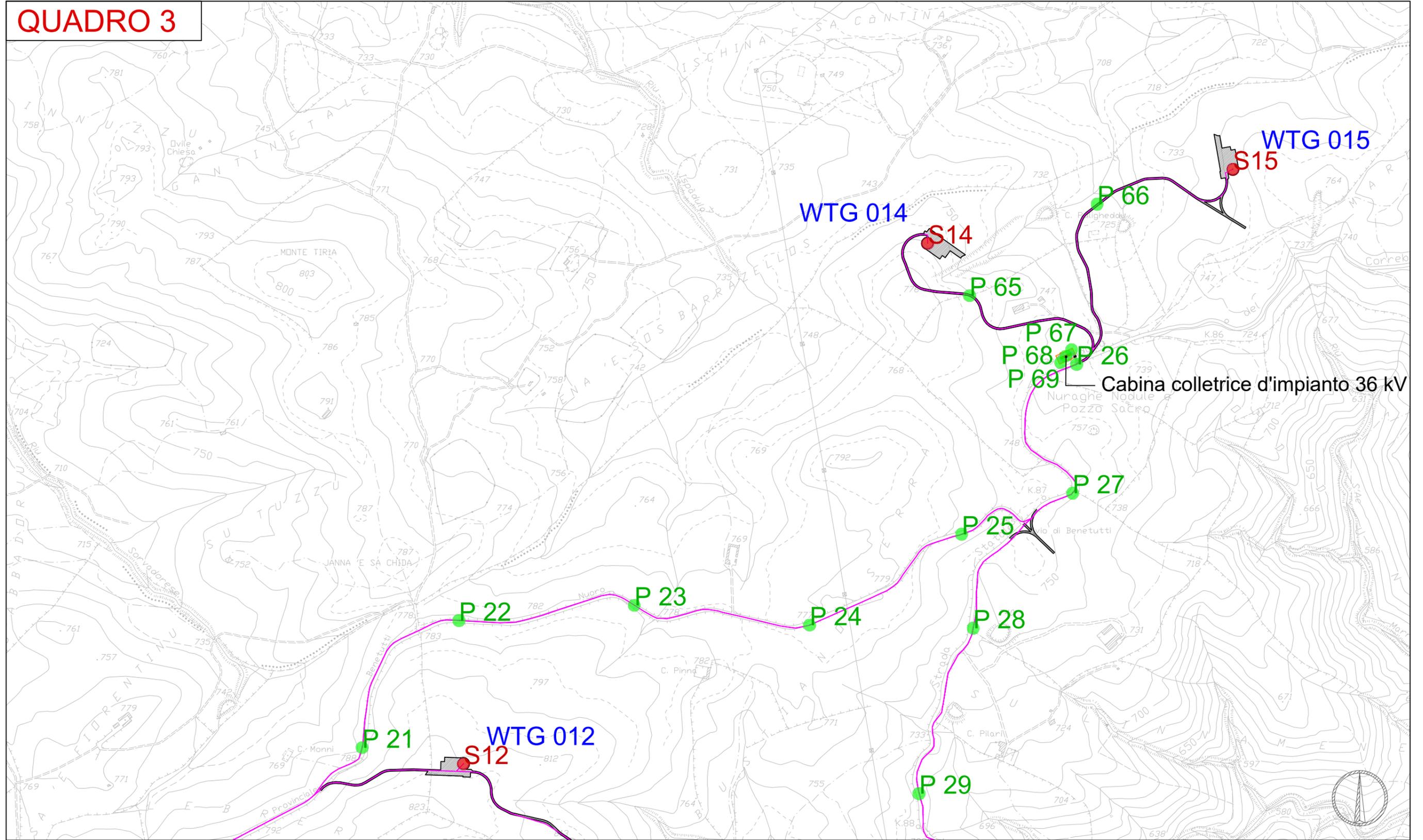
CAVIDOTTO MT

Px PUNTI DI CAMPIONAMENTO STRADE E CAVIDOTTI

Sx PUNTI DI CAMPIONAMENTO FONDAZIONI

# PLANIMETRIA PUNTI DI CAMPIONAMENTO 3 SCALA 1:10.000

**QUADRO 3**

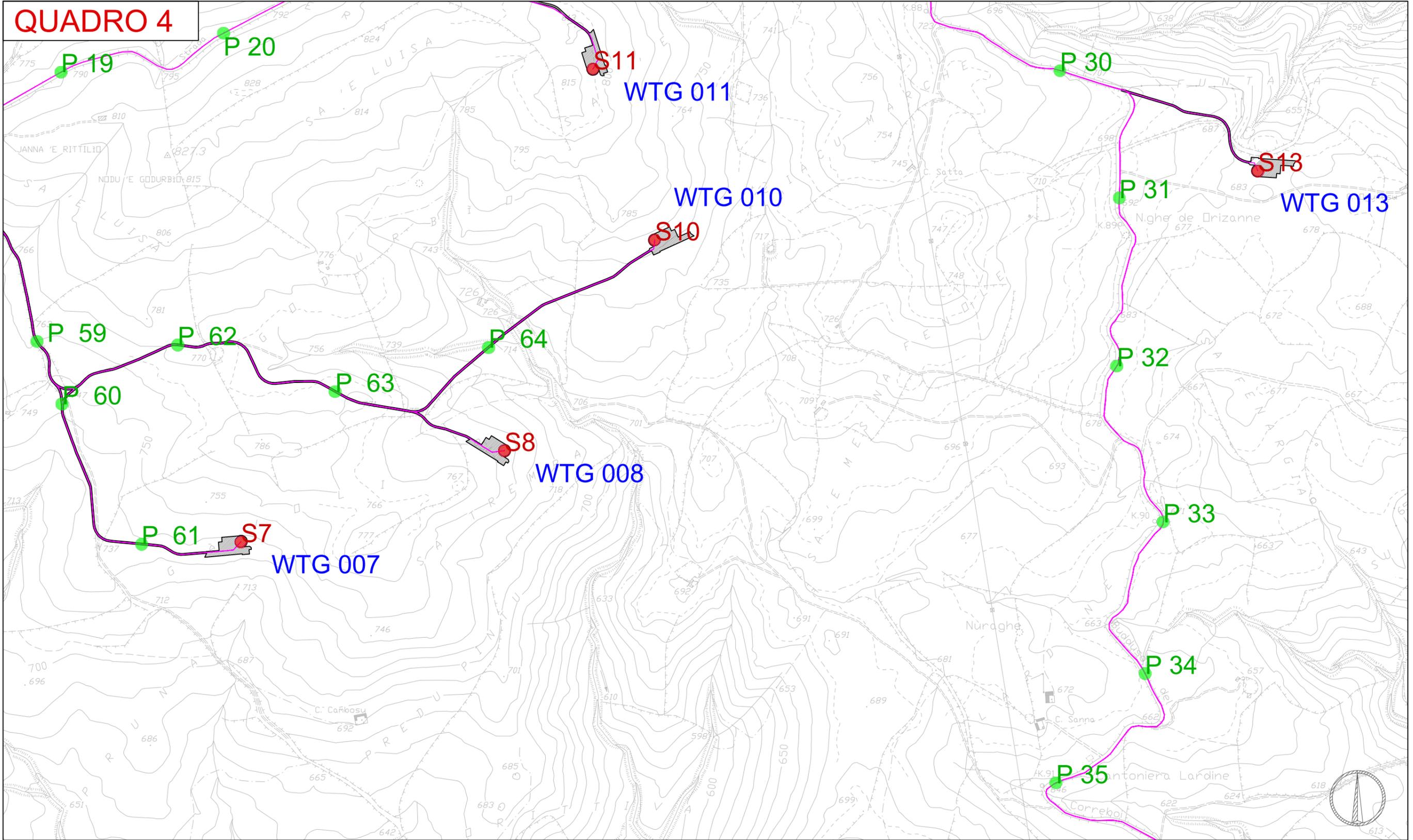


— CAVIDOTTO MT

● Px PUNTI DI CAMPIONAMENTO STRADE E CAVIDOTTI

● Sx PUNTI DI CAMPIONAMENTO FONDAZIONI

# PLANIMETRIA PUNTI DI CAMPIONAMENTO 4 SCALA 1:10.000



**QUADRO 4**

— CAVIDOTTO MT

● Px PUNTI DI CAMPIONAMENTO STRADE E CAVIDOTTI

● Sx PUNTI DI CAMPIONAMENTO FONDAZIONI

